

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 9 月 2 日 (02.09.2004)

PCT

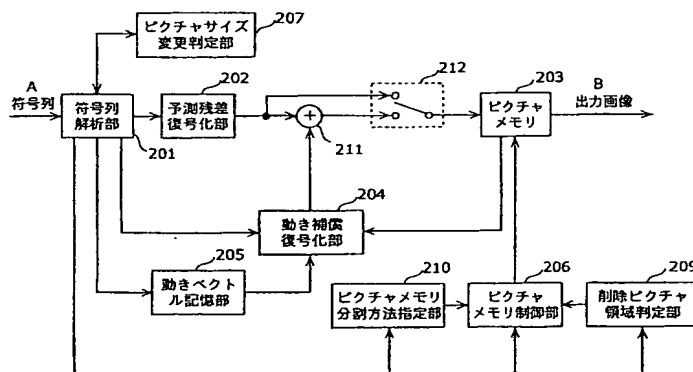
(10) 国際公開番号
WO 2004/075562 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04N 7/32
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/001541
- (22) 国際出願日: 2004 年 2 月 13 日 (13.02.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-040804 2003 年 2 月 19 日 (19.02.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 安倍 清史 (ABE, Kiyofumi). 角野 眞也 (KADONO, Shinya). 近藤 敏志 (KONDO, Satoshi).
- (74) 代理人: 新居 広守 (NII, Hiromori); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島3丁目11番26号 新大阪末広センタービル3F新居国際特許事務所内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE DECODING DEVICE, IMAGE ENCODING DEVICE, AND METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: 画像復号化装置、画像符号化装置及びその方法



207...PICTURE SIZE MODIFICATION JUDGMENT SECTION
A...CODE STRING
201...CODE STRING ANALYSIS SECTION
202...PREDICTION RESIDUE DECODING SECTION
203...PICTURE MEMORY
B...OUTPUT IMAGE
204...MOTION COMPENSATION DECODING SECTION
205...MOTION VECTOR STORAGE SECTION
210...PICTURE MEMORY DIVISION METHOD SPECIFICATION SECTION
206...PICTURE MEMORY CONTROL SECTION
209...DELETE PICTURE REGION JUDGMENT SECTION

(57) Abstract: An image decoding device (1100) decodes a code string containing moving picture streams of different picture sizes by referencing a picture which has been decoded. A picture memory (203) includes a storage region for storing a picture which has been decoded. A picture memory division method specification section (210) divides the storage region of the picture memory (203) into a picture region of a predetermined size. A picture memory control section (206) continuously stores all the data of one new picture which has been decoded, in continuous regions of the picture memory (203) containing at least one picture region.

[続葉有]

ATTACHMENT "F"

WO 2004/075562 A1



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 画像復号化装置 (1100) は、異なるピクチャサイズの動画像ストリームを含んだ符号列を、復号化済みピクチャを参照しながら復号化する。ピクチャメモリ (203) は、復号化済みのピクチャを格納するための記憶領域を備える。ピクチャメモリ分割方法指定部 (210) は、ピクチャメモリ (203) の記憶領域を所定の大きさのピクチャ領域に区分する。ピクチャメモリ制御部 (206) は、新たに復号化されたピクチャ1枚分の全データを、ピクチャメモリ (203) の1以上のピクチャ領域からなる連続した記憶領域に連続して格納する。

明 細 書

画像復号化装置、画像符号化装置及びその方法

5

技術分野

本発明は、符号化済み又は復号化済みのピクチャを参照して画面間予測を行う動画像の復号化方法および符号化方法に関するものであり、特に復号化済みピクチャを蓄積するピクチャメモリの管理方法に関する。

10

背景技術

近年、音声、画像、その他の画素値を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段がマルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来からの情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合 1 文字当たりの情報量は 1 ～ 2 バイトであるのに対し、音声の場合 1 秒当たり 64 kbits（電話品質）、さらに動画については 1 秒当たり 100 Mbits（現行テレビ受信品質）以上の情報量が必要となり、上記情報メディアでその膨大な情報をデジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、64 kbps ～ 1.5 Mbps の伝送速度を持つサービス総合デジタル網（ISDN: Integrated Services Digital Network）によってすでに実用化さ

れているが、テレビ・カメラの映像をそのままISDNで送ることは不可能である。

そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）で国際標準化されたH. 261やH. 263規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG-1規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用CD（コンパクト・ディスク）に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

ここで、MPEG（Moving Picture Experts Group）とは、動画面信号のデジタル圧縮の国際規格であり、MPEG-1は、動画面信号を1.5Mbpsまで、つまりテレビ信号の情報を約100分の1にまで圧縮する規格である。また、MPEG-1規格を対象とする伝送速度が主として約1.5Mbpsに制限されていることから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化されたMPEG-2では、動画像信号が2～15Mbpsに圧縮される。

さらに現状では、MPEG-1、MPEG-2と標準化を進めてきた作業グループ（ISO/IEC JTC1/SC29/WG11）によって、より圧縮率が高いMPEG-4が規格化された。MPEG-4では、当初、低ビットレートで効率の高い符号化が可能になるだけでなく、伝送路誤りが発生しても主観的な画質劣化を小さくできる強力な誤り耐性技術も導入されている。また、現在は、ISO/IECとITUの共同で次世代画面符号化方式として、H. 264の標準化活動が進んでいる。

一般に動画像の符号化では、時間方向および空間方向の冗長性を削減することによって情報量の圧縮を行う。そこで時間的な冗長性の削減を目的とするピクチャ間予測符号化では、前方または後方のピクチャを参

照してブロック単位で動きの検出および予測画像の作成を行い、得られた予測画像と現在のピクチャとの差分値に対して符号化を行う。

ここで、ピクチャとは、1枚の画面を表す用語であり、プログレッシブ画像ではフレームを意味し、インタレース画像ではフレームもしくはフィールドを意味する。ここで、インタレース画像とは、1つのフレームが時刻の異なる2つのフィールドから構成される画像である。インタレース画像の符号化や復号化処理においては、1つのフレームをフレームのまま処理したり、2つのフィールドとして処理したり、フレーム内のブロック毎にフレーム構造またはフィールド構造として処理したりすることができる。

なお、以下で示すピクチャはプログレッシブ画像でのフレームの意味で説明するが、インタレース画像でのフレームもしくはフィールドであっても同様に説明することができる。

図1は、従来の画像符号化装置100の構成を示すブロック図である。

この画像符号化装置100は、ピクチャメモリ101、予測残差符号化部102、符号列生成部103、予測残差復号化部104、ピクチャメモリ105、動きベクトル検出部106、動き補償符号化部107、動きベクトル記憶部108、ピクチャメモリ制御部109、差分演算部112、加算演算部113、スイッチ114およびスイッチ115から構成される。

符号化対象となる動画は、表示が行われる順にピクチャ単位でピクチャメモリ101に入力され、ピクチャメモリ101において符号化の順にピクチャの並び替えが行われる。さらに各々のピクチャはマクロブロックと呼ばれる例えば水平16×垂直16画素のブロックに分割されブロック単位で以降の処理が行われる。

ピクチャメモリ101から読み出された入力画像信号は差分演算部1

1 2 に入力され、動き補償符号化部 1 0 7 の出力である予測画像信号との差分を取ることによって得られる差分画像信号を予測残差符号化部 1 0 2 に出力する。予測残差符号化部 1 0 2 では周波数変換、量子化等の画像符号化処理を行い残差信号を出力する。残差信号は予測残差復号化部 1 0 4 に入力され、逆量子化、逆周波数変換等の画像復号化処理を行い残差復号化信号を出力する。加算演算部 1 1 3 では前記残差復号化信号と予測画像信号との加算を行い再構成画像信号を生成し、得られた再構成画像信号はピクチャメモリ 1 0 5 に格納される。

一方、ピクチャメモリ 1 0 1 から読み出されたマクロブロック単位の入力画像信号は動きベクトル検出部 1 0 6 にも入力される。ここでは、ピクチャメモリ 1 0 5 に格納されている 1 枚もしくは複数枚の符号化済みピクチャを探索対象とし、最も入力画像信号に近い画像領域を検出することによってその位置を指し示す動きベクトルとその際に選択されたピクチャを指し示す参照ピクチャインデックスを決定する。動きベクトルの検出はマクロブロックをさらに分割したブロック単位で行われ、得られた動きベクトルは動きベクトル記憶部 1 0 8 に格納される。動き補償符号化部 1 0 7 では、上記処理によって検出された動きベクトルおよび参照ピクチャインデックスを用いて、ピクチャメモリ 1 0 5 に格納されている符号化済みピクチャから最適な画像領域を取り出し予測画像を生成する。

上記の一連の処理によって出力された動きベクトル、参照ピクチャインデックス、残差符号化信号等の符号化情報に対して符号列生成部 1 0 3 において可変長符号化を施すことにより、この符号化処理によって出力される符号列が得られる。

以上の処理の流れは画面間予測符号化を行った場合の動作であったが、スイッチ 1 1 4 およびスイッチ 1 1 5 によって画面内予測符号化との切

り替えがなされる。画面内符号化を行う場合は、動き補償による予測画像の生成は行わず、同一画面内の符号化済み領域から符号化対象領域の予測画像を生成し差分を取ることによって差分画像信号を生成する。差分画像信号は画面間予測符号化の場合と同様に、予測残差符号化部 102 において残差符号化信号に変換され、符号列生成部 103 において可変長符号化を施されることにより出力される符号列が得られる。

図 2 は、従来の画像復号化装置 200 の構成を示すブロック図である。この画像復号化装置 200 は、符号列解析部 201、予測残差復号化部 202、ピクチャメモリ 203、動き補償復号化部 204、動きベクトル記憶部 205、ピクチャメモリ制御部 206、加算演算部 211 およびスイッチ 212 から構成される。

まず符号列解析部 201 は、入力された符号列から動きベクトル、参照ピクチャインデックス、残差符号化信号等の各種の情報を抽出する。符号列解析器 201 で抽出された動きベクトルは動きベクトル記憶部 205 に、参照ピクチャインデックスは動き補償復号化部 204 に、残差符号化信号は予測残差復号化部 202 にそれぞれ出力される。

予測残差復号化部 202 では入力された残差符号化信号に対して、逆量子化、逆周波数変換等の画像復号化処理を施し残差復号化信号を出力する。加算演算部 211 では前記残差復号化信号と動き補償符号化部 204 から出力される予測画像信号との加算を行い再構成画像信号を生成し、得られた再構成画像信号をピクチャメモリ 203 に格納する。

動き補償復号化部 204 では、動きベクトル記憶部 205 から入力される動きベクトルおよび符号列解析部 201 から入力される参照ピクチャインデックスを用いて、ピクチャメモリ 203 に格納されている 1 枚もしくは複数枚の復号化済みピクチャから予測画像に最適な画像領域を取り出す。

上記の一連の処理によって生成された復号化済みピクチャは、表示されるタイミングに従って表示用画像信号としてピクチャメモリ 203 から出力される。

以上の処理の流れは画面間予測復号化を行った場合の動作であったが、
5 スイッチ 212 によって画面内予測復号化との切り替えがなされる。画面内予測復号化を行う場合は、動き補償による予測画像の生成は行わない。その代わり、同一画面内の復号化済み領域から復号化対象領域の予測画像を生成し、残差復号化信号と加算を行うことによって再構成画像信号を生成する。これによって、得られた再構成画像信号はピクチャメモリ 203 に格納され、表示されるタイミングに従って表示用画像信号として出力される。
10

図 3 (a) 及び図 3 (b) は、入力画像におけるピクチャの参照関係を説明するための図であり、図 3 (a) は表示順、図 3 (b) は符号化順にピクチャを並べた様子を示している。各ピクチャの P に付された数字は、そのピクチャの表示順を示している。そして、この数字は、図 3
15 (a) のように各ピクチャを表示順で並べたときに、全ての値が昇順になるように、各ピクチャに割り当てられている。また、図中の矢印は、画面間予測符号化又は画面間予測復号化におけるピクチャ間の参照関係を示しており、矢印の元にあるピクチャは矢印の先にあるピクチャのうちの 1 枚又は 2 枚を任意に参照することができる。
20

P 4 を例にとると、P 4 は P 0、P 1、P 2、P 6 を参照して符号化もしくは復号化を行っていることが分かる。前記参照に使用される前記複数のピクチャは対象のピクチャ P 4 よりも先に符号化もしくは復号化されている必要があり、ピクチャメモリに参照可能ピクチャとして格納
25 されているものである。図 3 (b) のように符号化順に並べると P 4 によって参照されるピクチャは全て P 4 の前方に位置しているのが分かる。

符号化および復号化の過程では、ピクチャ P 4 はブロックごとに前記参照に使用される複数のピクチャの中から最適なものを 1 枚もしくは 2 枚選択し、選択されたピクチャを参照ピクチャとして、後で述べる画面間予測符号化及び画面間予測復号化に使用する。

- 5 ピクチャメモリに格納された各ピクチャには、参照に使用することができるかできないかを示す情報が付与されている。参照に使用されないピクチャは、本来ならばすぐにピクチャメモリから削除すべきであるが、たとえ参照に使用されないことが分かっているにもかかわらず、表示される順番が来るまでは他のピクチャが復号化されるのを待つ必要がある。例えば
- 10 図 3 (b) の P 3 は、復号化される順番は 2 番目であるのに対して、図 3 (a) のように表示される順番が 4 番目となっている。従って P 3 は、P 1 と P 2 とが復号化されるまでの間、ピクチャメモリに格納しておかなければならない。この P 3 のようなピクチャを、表示待ちピクチャまたは参照不可ピクチャと呼ぶ。それに対して参照に使用することができる
- 15 ピクチャを参照可能ピクチャと呼ぶ。

- 一般に、画像符号化装置 1 0 0 及び画像復号化装置 2 0 0 の加算演算部 1 1 3 および加算演算部 2 1 1 において再構成された画像信号は、次のようなピクチャメモリ制御部 1 0 9 及びピクチャメモリ制御部 2 0 6 の制御の下に、ピクチャメモリ 1 0 9 及びピクチャメモリ 2 0 3 に蓄積
- 20 される。図 4 は、図 2 に示した画像復号化装置 2 0 0 における再構成画像信号のピクチャメモリ 2 0 3 への格納制御動作を示すフローチャートである。ピクチャメモリ制御部 2 0 6 は、対象ピクチャが復号化され (S 4 0 1)、新たな再構成画像信号が生成されると、生成された再構成画像信号を格納するだけの十分な空き領域がピクチャメモリ 2 0 3 にあるかどうかを判定する (S 4 0 2)。生成された再構成画像信号を格納するだけの十分な空き領域がない場合、ピクチャメモリ制御部 2 0 6 は、ピク
- 25

チャメモリ 203 にすでに格納されている、表示順で最も古いピクチャを削除する (S 403)。このようにして、ピクチャメモリ制御部 206 は、ステップ S 402 とステップ S 403 とを繰り返すことにより、ピクチャメモリ 203 内に新たな再構成画像信号を格納するのに十分な空き領域ができるまで、すでに格納されているピクチャを、表示順で最も古いものから順に削除していく。このようにして、ピクチャメモリ 203 内に新たな再構成画像信号を格納するのに十分な空き領域ができると、その空き領域に新たな再構成画像信号を格納する (S 404)。なお、空き領域とはメモリ中の該当する領域を別のデータで再利用することを可能とする領域のことを意味するものである。また、削除するとはそのメモリ領域を別のデータの蓄積に使用することを可能とする処理を表すものであり、物理的にデータを消去する場合も、もしくは物理的には消去せずに上書きすることを許可するだけの場合も同様に扱うことが可能である。"Joint Final Committee Draft (JFCD) of Joint Video Specification (ITU-T Rec. H.264 | ISO/IEC 14496-10 AVC)" 7.4.3.3 P.65、E.2.1 P.252 参照。

図 5 (a)、図 5 (b)、図 6 (a)、図 6 (b)、図 7 (a) 及び図 7 (b) は、図 4 に示した手順に従ってピクチャメモリの管理が行われる場合のメモリ領域の利用例を示す図である。

図 5 (a) は、復号化対象ピクチャにおいて、ピクチャのサイズが小から大に変更された場合で、サイズ変更後のピクチャを格納するだけの空き領域がピクチャメモリ 203 にあった場合の格納例を示す図である。図 5 (a) の上部は、ピクチャメモリ 203 内に復号化されたピクチャ C を蓄積するための十分な空き領域 (斜線部) がある状態を示している。この例では、図 3 のピクチャ列における P 2、P 6、P 4、P 5 がピクチャメモリに蓄積され、P 7 (=ピクチャ C) を復号化している状態を

示している。この場合は、図5(a)下部のように、復号化されたピクチャCを、そのまま、ピクチャメモリ203内の空き領域の先頭からピクチャメモリ203に蓄積することが可能である。つまり、既にピクチャメモリ内に蓄積されているピクチャの削除は行わない。

- 5 図5(b)は、復号化対象ピクチャにおいて、ピクチャのサイズが小から大に変更された場合で、サイズ変更後のピクチャを格納するだけの空き領域がピクチャメモリ203になかった場合の格納例を示す図である。同図において、ピクチャに付された数字を○で囲んで示すピクチャは、新たにピクチャCを格納するためにピクチャメモリ203から削除
- 10 されるべきピクチャである。図5(b)上部は、ピクチャメモリ203内に復号化されたピクチャCを蓄積するために十分な空き領域がない状態を示している。この例では、図3のピクチャ列におけるP3、P1、P2、P6、P4、P5がピクチャメモリに蓄積され、現在P7を復号化している状態(すなわち、C=P7)を示している。この場合はピク
- 15 チャメモリ203に蓄積されている、ピクチャサイズ変更前のピクチャを削除して、新たに復号化されたピクチャCを蓄積するための領域を確保する必要がある。この例では、ピクチャサイズ変更後のピクチャCは、ピクチャサイズ変更前のピクチャよりもサイズが大きく、ピクチャCを新たに格納するためには、すでに格納されている2枚分のピクチャを削
- 20 除する必要があることが分かる。次に、削除されるピクチャは、各ピクチャが持っている表示順情報が最も古いものから順に選択される。この例では、ピクチャメモリ203内でP1の表示順情報が最も古く、P1、P2、P3・・・の順に新しくなることが分かる。ピクチャメモリ制御部206では、上記のような処理によって1枚もしくは複数枚の削除す
- 25 べきピクチャを判定し、判定結果をピクチャメモリ203に出力しピクチャの削除を行う。図5(b)上部の例では前記処理によってP1、P

2 が削除され、これによって生成された空き領域の先頭から、図 5 (b) 下部のように復号化されたピクチャ C を蓄積している。

図 6 (a) は、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更されず、かつ、ピクチャメモリ内に復号化対象ピクチャと異なるピクチャ
5 サイズを持ったピクチャが存在しない場合で、新たに復号化されたピクチャ C を格納するだけの空き領域がピクチャメモリ 203 にあった場合の格納例を示す図である。つまり、ピクチャ C の時間的に近くで、ピクチャサイズの変更がなされてない場合、もしくはピクチャサイズの変更が発生しないストリームを復号化している場合に起こりうる例である。

10 このような場合、ピクチャメモリ 203 内にすでに格納されているピクチャも、新たに復号化されたピクチャ C もすべて同じピクチャサイズである。このため、新たに復号化されたピクチャ C を格納するためには、ピクチャメモリ 203 から 1 枚分のピクチャを削除するだけでよい。従って、ピクチャメモリ制御部 206 は、ピクチャメモリ 203 内の空き
15 領域を調べ、ピクチャ C を格納するだけの空き領域があればピクチャ C をその空き領域に書き込み、ピクチャ C を格納するための空き領域がない場合は、1 枚分のピクチャを削除するという判定を行う。ピクチャメモリ 203 内に蓄積されているピクチャは、ピクチャデータに加えて、表示順を表す情報を持っている。ピクチャメモリ制御部 206 は、前記
20 表示順情報を調べることにより、削除すべきピクチャを判定し、判定結果として表示順情報の最も古いピクチャを 1 枚だけ削除することを、ピクチャメモリ 203 に伝達する。その結果、生成された空き領域に、復号化されたピクチャ C が蓄積される。

図 6 (a) 上部は、ピクチャメモリ 203 内に新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するための十分な空き領域がある状態を示している。この例では、図 3 のピクチャ列における P2、P6、P4、P5 がピクチャ

メモリに蓄積されており、現在 P 7 を復号化している状態（すなわち、 $C = P 7$ ）を示している。この場合は、図 6（a）下部のように、復号化したピクチャ C をそのまま空き領域に蓄積することが可能である。つまり、既にピクチャメモリ内に蓄積されているピクチャの削除は行わない。

図 6（b）は、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更されず、かつ、ピクチャメモリ内に復号化対象ピクチャと異なるピクチャサイズを持ったピクチャが存在しない場合で、新たに復号化されたピクチャ C を格納するだけの空き領域がピクチャメモリ 203 になかった場合の格納例を示す図である。図 6（b）上部は、ピクチャメモリ内に新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するための十分な空き領域がない状態を示している。この例では、図 3 のピクチャ列における P 3、P 1、P 2、P 6、P 4、P 5 がピクチャメモリに蓄積され、現在 P 7 を復号化している状態（すなわち、 $C = P 7$ ）を示している。この場合は、ピクチャメモリ 203 に蓄積されているピクチャを 1 枚だけ削除して、復号化されたピクチャ C を蓄積するための領域を確保する必要がある。削除されるピクチャとしては、各ピクチャが持っている表示順情報が最も古いものが選択される。この例では、P 1 の表示順情報が最も古いことが分かる。ピクチャメモリ制御部 206 では、上記のような処理によって、削除されるピクチャを判定し、判定結果をピクチャメモリ 203 に出力しピクチャの削除を行う。図 6（b）上部の例では前記処理によって P 1 が削除され、これによって生成された空き領域に、復号化されたピクチャ C が図 6（b）下部のように蓄積される。

図 7（a）は、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更されず、かつ、ピクチャメモリ 203 内に新たに復号化されたピクチャ C と異なるピクチャサイズを持ったピクチャが存在する場合で、新たに復

号化されたピクチャCを格納するだけの空き領域がピクチャメモリ203にあった場合の格納例を示す図である。つまり、ピクチャサイズの変更がなされてから長時間を経過する前に、復号化対象ピクチャが復号化される場合に起こりうる例である。ピクチャメモリ制御部206は、
5 ピクチャメモリ203内の空き領域を調べ、新たに復号化されたピクチャCを格納するために十分な空き領域がある場合には何もせず、空き領域が足りない場合はピクチャサイズ変更後に新たに復号化されたピクチャCのサイズと、変更前のサイズとを比較し、削除すべきピクチャの枚数および削除すべきピクチャを判定する。ピクチャメモリ制御部206は、
10 表示順情報の古いピクチャから順に必要な枚数分だけピクチャを削除し、これによってできた空き領域に新たに復号化されたピクチャCを格納するとした場合、すでに説明した表示順情報を調べることにより、削除されるピクチャを特定する。削除されるべきピクチャは、ピクチャメモリ制御部206からピクチャメモリ203に伝達される。その結果、生成
15 された空き領域に、新たに復号化されたピクチャCが蓄積される。

図7(a)上部はピクチャメモリ203内に、新たに復号化されたピクチャCを蓄積するために十分な空き領域がある状態を示している。この例では、図3のピクチャ列におけるP4、P5、P7がピクチャメモリ203に蓄積され、現在P8を復号化している状態（すなわち、C=P8）を示している。この場合、図7(a)下部のように、新たに復号化されたピクチャCを、そのまま空き領域に蓄積することが可能である。つまり、既にピクチャメモリ内に蓄積されているピクチャの削除は行わない。

図7(b)は、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更されず、かつ、ピクチャメモリ203内に、新たに復号化されたピクチャCと異なるピクチャサイズを持ったピクチャが存在する場合で、新たに
25

復号化されたピクチャCを格納するだけの空き領域がピクチャメモリ203になかった場合の格納例を示す図である。図7(b)上部は、ピクチャメモリ203内に、新たに復号化されたピクチャCを蓄積するための十分な空き領域がない状態を示している。この例では、図3のピクチャ列におけるP2、P6、P4、P5、P7がピクチャメモリに蓄積され、現在P8を復号化している状態（すなわち、C=P8）を示している。この場合、ピクチャメモリ203に蓄積されているピクチャサイズ変更前のピクチャを削除して、新たに復号化されたピクチャCを蓄積するための領域を確保する必要がある。この例では、ピクチャサイズ変更後のピクチャCはピクチャサイズ変更前のピクチャよりもサイズが大きく、ピクチャCを格納するために既に空き領域になっている領域を使用しても、さらに2枚分のピクチャを削除する必要があることが分かる。次に、削除されるピクチャは、各ピクチャが持っている表示順情報が最も古いものから順に選択される。この例では、P2の表示順情報が最も古く、P2、P4、P5・・・の順に新しくなることが分かる。従って、ピクチャメモリ制御部206では、上記のような処理によって削除すべき1枚もしくは複数枚のピクチャを判定し、判定結果をピクチャメモリ203に出力し、ピクチャの削除を行う。図7(b)上部の例では前記処理によってP2、P4が削除され、図7(b)下部のように、新たに復号化されたピクチャCが、生成された空き領域に蓄積される。

しかしながら、従来の技術で説明した復号化方法では、削除されるP2、P4は、ピクチャメモリ203内で物理的に離れた領域に格納されているため、図7(b)下部の例で発生したように、新たに復号化されたピクチャが物理的に分割された領域に蓄積されてしまう状況が発生する。特に、符号化ストリーム中に含まれるピクチャのピクチャサイズの組み合わせによっては、1枚のピクチャが異なる領域に、非常に複雑に

分割されてしまう可能性がある。このように、物理的に分割された領域に蓄積されているピクチャを参照ピクチャとして使用する際には、ピクチャメモリへのアクセスが複雑になり、ピクチャメモリへのアクセス速度、引いては復号化速度の低下の原因となる可能性がある。

- 5 そこで本発明は、上記課題を解決するために、動画像ストリームの先頭または途中でピクチャサイズの変更が起こりうる場合に、ピクチャメモリへのアクセス効率を低下させないピクチャメモリの管理方法を提案することを目的とする。

10 発明の開示

- 本発明の画像復号化装置は、異なるピクチャサイズの動画像ストリームを含んだ符号列を、復号化済みピクチャを参照しながら復号化する画像復号化装置であって、復号化済みのピクチャを格納するための記憶領域を備えるピクチャメモリと、前記ピクチャメモリの記憶領域を所定の
15 大きさの区分領域に区分するメモリ区分手段と、新たに復号化されたピクチャ１枚分の全データを、前記ピクチャメモリの１以上の前記区分領域からなる連続した記憶領域に連続して格納する格納手段とを備えることを特徴とする。

- これにより、動画像ストリームの先頭または途中でピクチャサイズの変更が起こりうる場合に、ピクチャメモリへのアクセス効率を低下させ
20 ない画像復号化装置を提供することができる。

- また、前記画像復号化装置は、さらに、新たに復号化されたピクチャのサイズと、直前に復号化されたピクチャのサイズとを比較することによってピクチャのサイズが変更されているかどうかを判定するサイズ変更判定手段を備え、前記メモリ区分手段は、前記新たに復号化されたピ
25 クチャのサイズが変更されていると判定された場合、前記区分領域の大

きさが前記新たに復号化されたピクチャのサイズとなるよう、前記記憶領域を区分するとしてもよい。

これにより、符号列内で動画像ストリームのピクチャサイズの変更が
起こりうる場合に、画像復号化装置単体でも、ピクチャメモリへのアク
5 セス効率を低下させないピクチャメモリの管理方法を実現することがで
きる。

また、前記画像復号化装置は、さらに、前記符号列から、前記記憶領
域の区分方法を示す区分情報を読み取る読み取り手段を備え、前記メモ
リ区分手段は、読み取られた前記区分情報に従って前記記憶領域を区分
10 するとしてもよい。

これにより、画像復号化装置における処理負荷を著しく増大すること
なく、ピクチャメモリへのアクセス効率を低下させないピクチャメモリ
の管理方法を実現することができる。

なお、本発明は、このような動画像の符号化装置を備える配信サーバ
15 から、符号化された動画像コンテンツを配信し、動画像の復号化装置を
備えるユーザ側端末装置において、配信された動画像コンテンツを再生
する動画像コンテンツ配信システムとして実現することができるだけで
なく、これらの動画像コンテンツ配信システムを構成する配信サーバ及
びユーザ側端末装置などの単体として実現したり、それらの配信サーバ
20 及びユーザ側端末装置などに備えられる符号化装置及び復号化装置とし
て実現したり、このような動画像コンテンツ配信システムが備える特徴
的な手段をステップとする符号化方法及び復号化方法として実現したり、
それらのステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現し
たりすることもできる。そして、そのようなプログラムは、CD-ROM
25 M等の記録媒体やインターネット等の伝送媒体を介して配信することが
できるのは言うまでもない。

図面の簡単な説明

図 1 は、従来の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

図 2 は、従来の画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

5 図 3 (a) 及び図 3 (b) は、入力画像におけるピクチャの参照関係を説明するための図である。図 3 (a) は表示順ピクチャを並べた様子
を示している。図 3 (b) は符号化順にピクチャを並べた様子
を示している。

図 4 は、図 2 に示した画像復号化装置における再構成画像信号のピク
10 チャメモリへの格納制御動作を示すフローチャートである。

図 5 (a) は、復号化対象ピクチャにおいて、ピクチャのサイズが小
から大に変更された場合で、サイズ変更後のピクチャを格納するだけの
空き領域がピクチャメモリにあった場合の格納例を示す図である。図 5

15 (b) は、復号化対象ピクチャにおいて、ピクチャのサイズが小から大
に変更された場合で、サイズ変更後のピクチャを格納するだけの空き領
域がピクチャメモリになかった場合の格納例を示す図である。

図 6 (a) は、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更さ
れず、かつ、ピクチャメモリ内に復号化対象ピクチャと異なるピクチャ
サイズを持ったピクチャが存在しない場合で、新たに復号化されたピク
20 チャ C を格納するだけの空き領域がピクチャメモリにあった場合の格納
例を示す図である。図 6 (b) は、復号化対象ピクチャにおいてピクチャ
サイズが変更されず、かつ、ピクチャメモリ内に復号化対象ピクチャ
と異なるピクチャサイズを持ったピクチャが存在しない場合で、新たに
復号化されたピクチャ C を格納するだけの空き領域がピクチャメモリに
25 なかった場合の格納例を示す図である。

図 7 (a) は、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更さ

れず、かつ、ピクチャメモリ内に新たに復号化されたピクチャCと異なるピクチャサイズを持ったピクチャが存在する場合で、新たに復号化されたピクチャCを格納するだけの空き領域がピクチャメモリにあった場合の格納例を示す図である。図7(b)は、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更されず、かつ、ピクチャメモリ内に、新たに復号化されたピクチャCと異なるピクチャサイズを持ったピクチャが存在する場合で、新たに復号化されたピクチャCを格納するだけの空き領域がピクチャメモリになかった場合の格納例を示す図である。

図8は、本実施の形態1の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

図9(a)及び図9(b)は、本実施の形態の画像符号化装置800により生成される符号列のデータ構造を示す図である。図9(a)は、ストリーム中に含まれる可能性のある最大のピクチャサイズの情報を符号化する場合の符号列の一例を示す図である。図9(b)は、ストリーム中に含まれる可能性のある最大のピクチャサイズに基づいてピクチャメモリを分割した場合に、ピクチャメモリ内に確保することのできる領域の数を符号化する場合の符号列の一例を示す図である。

図10は、図9(a)及び図9(b)に示した符号列中のピクチャ共通情報の領域に付加的情報を記述する場合の符号列の一例を示す図である。

図11は、本実施の形態の画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

図12は、図11に示した画像復号化装置における復号化処理の手順を示すフローチャートである。

図13(a)及び図13(b)は、新たに復号化されたピクチャが、図12のフローチャートのステップS1204～S1210の手順に従

ってピクチャメモリに蓄積される様子を示す図である。図 1 3 (a) はピクチャメモリ内に復号化された復号化対象ピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域があった場合の例である。図 1 3 (b) はピクチャメモリ内に復号化された復号化対象ピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域がなかった場合の例である。

図 1 4 (a) 及び図 1 4 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 1 2 のフローチャートのステップ S 1 2 0 4 ~ S 1 2 1 3 の手順に従って、ピクチャメモリに蓄積される様子を示す図である。図 1 4 (a) はピクチャメモリ内に復号化したピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域があった場合の例である。図 1 4 (b) はピクチャメモリ内に復号化したピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域がなかった場合の例である。

図 1 5 は、本実施の形態 2 の画像符号化装置により生成される符号列のデータ構造を示す図である。図 1 5 (a) は、ストリーム中に含まれる可能性のある最小のピクチャサイズの情報を符号化する場合の符号列の一例を示す図である。図 1 5 (b) は、ピクチャメモリを分割して得られるピクチャ領域のサイズの情報を符号化する場合の符号列の一例を示す図である。図 1 5 (c) は、ピクチャメモリを分割するときの領域の数を符号化する場合の符号列の一例を示す図である。

図 1 6 (a) は 1 つのストリーム内で符号化されている 3 通りのピクチャサイズの例を示す図である。図 1 6 (b) は、1 つのストリーム内に図 1 6 (a) に示した 3 つのピクチャサイズのピクチャが含まれる場合に、ピクチャメモリを効率よく利用するためのピクチャ領域の分割方法の一例を示す図である。

図 1 7 (a)、図 1 7 (b) 及び図 1 7 (c) は、図 1 5 (a)、図 1 5 (b) 及び図 1 5 (c) に示した各符号列中のピクチャ共通情報の領

域に、付加的情報を記述する場合の符号列の一例を示す図である。

図 18 (a) 及び図 18 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 12 のフローチャートのステップ S 1204 ~ S 1210 の手順に従って、ピクチャメモリに蓄積される様子を示す図である。

- 5 図 19 (a) 及び図 19 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 12 のフローチャートのステップ S 1204 ~ S 1213 の手順に従って、ピクチャメモリに蓄積される様子を示す図である。

図 20 は、本発明の実施の形態 3 における画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

- 10 図 21 は、図 20 に示した画像復号化装置における復号化処理の手順を示すフローチャートである。

図 22 (a) 及び図 22 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 21 のフローチャートの手順に従ってピクチャメモリに蓄積される様子を示す図である。

- 15 図 23 (a) 及び図 23 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 21 のフローチャートの手順に従って、ピクチャメモリに蓄積される様子を示す図である。

図 24 は、図 20 に示した画像復号化装置における他の復号化処理の手順を示すフローチャートである。

- 20 図 25 は、図 24 に示したステップ S 2605 における処理のより詳細な手順を示すフローチャートである。

図 26 (a) 及び図 26 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 24 及び図 25 のフローチャートの手順に従ってピクチャメモリに蓄積される様子を示す図である。

- 25 図 27 (a) 及び図 27 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 24 及び図 25 のフローチャートの手順に従って、ピクチャメモリに

蓄積される様子を示す図である。

図 28 は、本実施の形態 4 の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

図 29 は、本実施の形態 4 の画像符号化装置により生成される符号列
5 のデータ構造を示す図である。

図 30 (a) は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。図 30 (b) は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示す。図
30 (c) は、フレキシブルディスク FD に上記プログラムの記録再生
10 を行うための構成を示す。

図 31 は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システム ex 100 の全体構成を示すブロック図である。

図 32 は、上記実施の形態で説明した動画像符号化方法と動画像復号化方法を用いた携帯電話 ex 115 を示す図である。

15 図 33 は、携帯電話の構成を示すブロック図である。

図 34 は、ディジタル放送用システムの一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図 8 から図 34 を用いて説明する。
20

(実施の形態 1)

従来では復号化におけるピクチャメモリの管理（メモリ領域へのピクチャの格納および削除）をピクチャ単位で行っていた。これに対し、本実施の形態では、復号化におけるピクチャメモリのメモリ領域を、1つ
25 もしくは複数の領域に分割し、分割された領域を1つの単位としてピクチャメモリの管理を行うことを特徴とする。本実施の形態では、ピクチャ

メモリの分割方法を指定するための情報を画像符号化装置において生成し、符号列内に記述する。このときの分割された領域のことをピクチャ領域と呼ぶ。

本発明の実施の形態 1 における動画の符号化方法について図 8 に示したブロック図を用いて説明する。図 8 は、本実施の形態 1 の画像符号化装置 800 の構成を示すブロック図である。画像符号化装置 800 の構成は図 1 を用いて説明した従来の画像符号化装置 100 とほぼ同様である。従来の画像符号化装置 100 と異なる点は、新たにピクチャメモリ分割情報符号化部 801 が追加された点である。従来の技術と全く同様の処理についてはここでは説明を省略する。

符号化対象のストリームの符号化に先立って、ピクチャメモリ分割情報符号化部 801 では復号化側のピクチャメモリを分割する方法を指定するための情報を符号化する。図 9 は、本実施の形態の画像符号化装置 800 により生成される符号列のデータ構造を示す図である。図 9 (a) は、ストリーム中に含まれる可能性のある最大のピクチャサイズの情報

を符号化する場合の符号列の一例を示す図である。図 9 (b) は、ストリーム中に含まれる可能性のある最大のピクチャサイズに基づいてピクチャメモリを分割した場合に、ピクチャメモリ内に確保することのできる領域の数を符号化する場合の符号列の一例を示す図である。本実施の形態では、前記復号化側のピクチャメモリを分割する方法を指定する情報として、ストリーム中に含まれる可能性のある最大のピクチャサイズの情報を符号化し、図 9 (a) における符号列のピクチャ共通情報領域の max_size として記述する。ここでの最大のピクチャサイズは、例えば、画像符号化装置 800 が符号化に使用することのできる最大のピクチャサイズを用いる。あるいは、ユーザが符号化を実行する際に、提示された複数のピクチャサイズのうちから所望の最大ピクチャサイズを選

択して決定するとしてもよい。

符号化対象のピクチャが I D R ピクチャもしくはそれに代わるピクチャサイズの変更を可能とするピクチャであった場合、ピクチャメモリ制御部 109 よりピクチャメモリのリセット方法を示す信号が符号列生成部 103 に入力される。なお、I D R ピクチャとは、次のような特別な性質を持つピクチャのことをいう。(1) 面内予測復号化のみ可能である。

(2) 復号化終了後にピクチャメモリ内の全てのピクチャをリセットする。(3) ピクチャサイズを変更することが可能である。したがって、I D R ピクチャの後に復号化されるピクチャは I D R ピクチャより先に復号化されたピクチャを参照することができない。例えば、図 3 (a) に示した P 8 は、P 7 しか参照することができない。I D R ピクチャは、スライスデータのヘッダ領域に図 9 (a) にあるように reset_flag を有し、前記フラグによって前述した I D R の特徴の 1 つであるピクチャメモリのリセットの方法が指定される。なお、スライスとは、1 つのピクチャを 1 つもしくは複数の領域に分割した際の分割された 1 つ 1 つの領域のことを示すものである。reset_flag が 0 の場合は、ピクチャメモリ内の全ての参照可能ピクチャを参照不可ピクチャ (表示待ちピクチャ) に変更する。一方、reset_flag が 1 の場合は、参照可能もしくは参照不可に関わらず、全てのピクチャのデータをピクチャメモリから削除してしまう。つまり、reset_flag が 1 の場合は、I D R ピクチャよりも先に復号化されたピクチャでまだ表示がされていないピクチャがあったとしても、それらピクチャを表示することなく I D R ピクチャ以降のピクチャの表示が行われることになる。本実施の形態では、この際に指定するピクチャメモリのリセット方法は任意であり、例えば、復号化側のピクチャメモリの動作を想定した場合に、ピクチャメモリ内に表示されていないピクチャがあるかないかによって、reset_flag を 0、つまり全てのピ

クチャを参照不可にするだけでピクチャデータそのものは削除しない、
もしくは、reset_flag を 1、つまり全てのピクチャのデータそのものを
削除してピクチャメモリの全領域を空き状態にする、かのどちらかを任
意に選択することが可能である。符号列生成部 103 では入力された前
5 記信号を符号化し、図 9 (a) のように reset_flag をスライスヘッダに
持った形式の符号列を生成する。

なお、max_size として、ストリーム中に含まれる可能性のある最大の
ピクチャサイズの情報を記述する代わりに、図 9 (b) のように復号化
におけるピクチャメモリ内に確保することのできる領域の数を
10 min_area_num として、符号列のピクチャ共通情報領域に記述すること
も可能である。min_area_num は、1 つのピクチャ領域のサイズが、ス
トリーム中に含まれる可能性のある最大のピクチャサイズである
max_size となるよう復号化側のピクチャメモリを分割したときにでき
るピクチャ領域の数を示している。その場合、min_area_num の値は下
15 記の式 1 によって決定される。なお、式中の割り算の演算結果は切り捨
て処理によって整数値として算出されるものとする。

$$\begin{aligned} (\text{min_area_num}) &= (\text{復号化側のピクチャメモリのサイズ}) / \\ &(\text{max_size}) \quad (\text{式 1}) \end{aligned}$$

なお、上記のピクチャサイズおよびピクチャメモリのサイズとは、全
20 体の画素数、もしくは全体のマクロブロックの個数、もしくは全体のビ
ット数のいずれであっても同様に扱うことが可能である。

なお、画面間予測符号化を行う際に参照することのできるピクチャの
枚数を、符号化対象とするピクチャのピクチャサイズとは無関係に常に
上記の式 1 によって算出される min_area_num 以下として符号化を行
うことにより、復号化側において上記分割方法によってピクチャメモリ
25 を分割して使用する場合でも、参照ピクチャがピクチャメモリ内に存在

しないという状況が発生することを防ぐことが可能となる。

- 図 10 は、図 9 (a) 及び図 9 (b) に示した符号列中のピクチャ共通情報の領域に付加的情報を記述する場合の符号列の一例を示す図である。なお、図 10 に示したように max_size および min_area_num に加えて cnf_flag を符号列のピクチャ共通情報領域に記述することも可能である。cnf_flag は max_size および min_area_num に従って復号化側のピクチャメモリを分割して管理を行った場合でも、ストリーム中に含まれる全てのピクチャを問題なく表示することができるかどうかを示すフラグである。例えば、値が 1 の場合は問題なく表示することができることを示し、値が 0 の場合はまだ表示されていないピクチャが、本実施の形態の処理によって既にデータを失ってしまったため表示することができなくなる可能性があることを示す。このように、cnf_flag を符号列に記述しておくことにより、この信号の値を調べることにより本実施の形態の処理を適用するかどうかを判断することができる。例えば、cnf_flag が 0 の場合には、本実施の形態の処理を適用すると表示できないピクチャが発生してしまう可能性があることが分かるので、代わりに従来どおりピクチャ単位でピクチャメモリの管理を行う方法に切り替えることにより、メモリ領域が細分化されてしまう恐れがあるが、全てのピクチャを問題なく表示することが可能となる。
- 20 なお、図 9 および図 10 では max_size および min_area_num および cnf_flag をピクチャ共通情報領域に記述しているが、復号化を行う際に必ずしも必要ではないが復号化処理のための補助となるようなデータを集めたデータ領域に記述することも可能である。また、シーケンス全体から参照されるシーケンス共通情報領域に記述することも可能である。
- 25 また、スライスヘッダに記述することも可能である。

次に、上で述べたような符号化方法によって符号化された符号列の復

号化方法を、図 1 1 ~ 図 1 4 を用いて説明する。図 1 1 は、本実施の形態の画像復号化装置 1 1 0 0 の構成を示すブロック図である。図 1 2 は、図 1 1 に示した画像復号化装置 1 1 0 0 における復号化処理の手順を示すフローチャートである。図 1 3 および図 1 4 は、図 1 1 に示したピクチャメモリ 2 0 3 の管理方法を示す模式図である。

図 1 1 に示した画像復号化装置 1 1 0 0 の構成は図 2 を用いて説明した従来の画像復号化装置 2 0 0 とほぼ同様である。従来の方法と異なる点は、ピクチャサイズ変更判定部 2 0 7、削除ピクチャ領域判定部 2 0 9、ピクチャメモリ分割方法指定部 2 1 0 が追加された点である。従来の技術と全く同様の処理については、ここでは説明を省略する。

本実施の形態は従来とは異なり、ピクチャメモリ 2 0 3 の管理をピクチャ単位で行うのではなく、ピクチャメモリ 2 0 3 を 1 つもしくは複数に分割したピクチャ領域と呼ばれる領域を 1 つの格納および削除の単位として行うことを特徴とする。そこで、符号列の復号化に先立って、ピクチャメモリ分割方法指定部 2 1 0 では、ピクチャメモリの分割方法を符号列中の信号から解析してピクチャメモリ制御部 2 0 6 に指示する。本実施の形態では、前記ピクチャメモリを分割する方法を指定する情報として、ストリーム中に含まれる可能性のある最大のピクチャサイズの情報図 9 (a) の符号列中に含まれる max_size としてピクチャ共通情報領域に記述されている。ピクチャメモリ分割方法指定部 2 1 0 は前記信号を解析することにより、ピクチャメモリ 2 0 3 の分割方法を決定する。その際に分割される領域の数は下記の式 2 によって算出される。なお、式中の割り算の演算結果は切り捨て処理によって整数値として算出されるものとする。

$$\begin{aligned} \text{(ピクチャ領域数)} = & \text{(画像復号化装置 1 1 0 0 のピクチャメモリ 2 0} \\ & \text{3 のサイズ)} \div (\text{max_size}) \quad \text{(式 2)} \end{aligned}$$

また、図 9 (a) の符号列の代わりに図 9 (b) の符号列を用いた場合は、ピクチャ領域の数は下記の式 3 によって算出される。

$$(\text{ピクチャ領域数}) = (\text{min_area_num}) \quad (\text{式 3})$$

5 なお、上記のピクチャサイズおよびピクチャメモリのサイズとは、全体の画素数、もしくは全体のマクロブロックの個数、もしくは全体のビット数のいずれであってもよく、それぞれ同様に扱うことが可能である。

ピクチャサイズ変更判定部 207 では、復号化対象のピクチャのピクチャサイズとそれ以前（又はその直前）に復号化されたピクチャのピクチャサイズとを比較し、ピクチャサイズの変更がなされたかどうかを判定する。

符号列中のスライスヘッダには、図 9 (a) 及び図 9 (b) にあるように、reset_flag が符号化されている。符号列解析部 201 では前記 reset_flag の値を解析し、解析結果の情報をピクチャメモリ制御部 206 に出力する。本実施の形態ではピクチャサイズが変更されていた場合でも reset_flag の値は 0 もしくは 1 の両方とも選択されている可能性がある。したがって、reset_flag の値に応じて、図 12 のフローチャートのようピクチャメモリの管理方法が分かれることになる。特に reset_flag が 0 の場合は、ピクチャメモリ内にピクチャサイズ変更前のピクチャが残っている可能性があるため、ピクチャサイズ変更後のピクチャを蓄積するためにどのピクチャ領域を削除しなくてはならないかを判定する必要がある。その判定が削除ピクチャ領域判定部 209 によってなされ、前記判定結果はピクチャメモリ制御部 206 に出力されピクチャメモリの管理が行われる。

次に復号化処理におけるピクチャメモリ制御部 206、ピクチャサイズ変更判定部 207、削除ピクチャ領域判定部 209 の動作の詳細について、図 12 のフローチャートを用いて説明を行う。なお、図 12 のフ

ローチャートでは対象ピクチャの復号化を行った後にピクチャサイズの変更の判定および reset_flag の値の判定を行っているが、この順番は任意であり、図 1 2 に示した順番に限ったものではない。

まず、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更され（S 1 2 0 4）、かつ、reset_flag が 1 のとき（S 1 2 0 5）に実行される復号化処理のフローについて説明する。reset_flag が 1 とは、ピクチャメモリ内の全てのピクチャデータを削除し、全ての領域を空き状態にすることを示す値である。つまりこの信号がピクチャメモリ制御部 2 0 6 に入力されると、ピクチャメモリ制御部 2 0 6 はピクチャメモリ内の全ての領域を削除し（S 1 2 0 6）、復号化を行ったピクチャサイズ変更後のピクチャをピクチャメモリ内の任意の領域に保存する（S 1 2 0 7）ことが可能である。

次いで、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更され（S 1 2 0 4）、かつ、reset_flag が 0 のとき（S 1 2 0 5）に実行される復号化処理のフローについて説明する。reset_flag が 0 とは、ピクチャメモリ内の全てのピクチャデータを参照不可にするがピクチャデータそのものは削除せずに蓄積したままにすることを示す値である。削除ピクチャ領域判定部 2 0 9 はピクチャメモリ内の空き領域を調べ、空き領域が足りない場合は削除するピクチャ領域を判定する（S 1 2 0 8）。ピクチャメモリ 2 0 3 内に蓄積されているピクチャは、ピクチャデータに加え表示順の情報を持っている。削除ピクチャ領域判定部 2 0 9 は、前記表示順情報を調べることにより、表示順情報の最も古いピクチャが蓄積されているピクチャ領域を指定し、指定されたピクチャ領域を削除する旨の指示をピクチャメモリ制御部 2 0 6 に伝達する。その結果、指定されたピクチャ領域が削除され、生成された空き領域に復号化されたピクチャが蓄積される（S 1 2 1 0）。

図 1 3 (a) 及び図 1 3 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、
図 1 2 のフローチャートのステップ S 1 2 0 4 ~ S 1 2 1 0 の手順に従
ってピクチャメモリ 2 0 3 に蓄積される様子を示す図である。

図 1 3 (a) はピクチャメモリ 2 0 3 内に復号化された復号化対象ピ
クチャ C を蓄積するのに十分な空き領域があった場合の例である。この
5 例では、図 3 (a) 及び図 3 (b) のピクチャ列における P 4 、 P 5 が
ピクチャメモリに蓄積され、現在 P 7 を復号化している状態(すなわち、
C = P 7) を示している。P 4 、 P 5 は分割されたピクチャ領域と同じ
ピクチャサイズを持ったピクチャであり、つまり、シーケンス中に含ま
10 れるピクチャの中で最も大きなピクチャサイズを持ったものであること
が分かる。それに対して復号化されたピクチャ C は、必ずピクチャ領域
と同じピクチャサイズかもしくはそれ以下のピクチャサイズを持つこと
になるが、図 1 3 (a) の例では、復号化対象ピクチャ C が P 4 、 P 5
よりも小さなピクチャサイズであった場合を示している。この場合は、
15 図 1 3 (a) 下部のように、復号化されたピクチャ C をそのまま空き領
域に蓄積することが可能である。つまり、既にピクチャデータが蓄積さ
れているピクチャ領域の削除は行わない。

図 1 3 (b) 上部はピクチャメモリ内に復号化したピクチャ C を蓄積
するのに十分な空き領域がなかった場合の例である。この例では、図 3
20 のピクチャ列における P 6 、 P 4 、 P 5 がピクチャメモリに蓄積され、
現在 P 7 を復号化している状態 (すなわち、 C = P 7) を示している。
この場合はピクチャメモリ 2 0 3 に蓄積されているピクチャサイズ変更
前のピクチャデータを持つピクチャ領域を削除して、復号化したピク
チャ C を蓄積するための領域を確保する必要がある。本実施の形態では、
25 復号化を行うピクチャは必ずピクチャ領域と同じピクチャサイズもしく
はそれ以下のピクチャサイズを持つものである。従って、ピクチャメモ

リ 2 0 3 内に空き領域が無い場合は、どれか 1 つのピクチャ領域を削除することによって、復号化されたピクチャを蓄積するための領域を確保することができる。削除するピクチャ領域は、蓄積されているピクチャが持っている表示順情報が最も古いものが選択される。この例では、P 4 の表示順情報が最も古いことが分かる。削除ピクチャ領域判定部 2 0 9 では、上記のような処理によって削除するピクチャ領域を判定し、判定結果をピクチャメモリ制御部 2 0 6 に出力しピクチャ領域の削除を行う。図 1 3 (b) 上部の例では上記処理によって P 4 が削除され、図 1 3 (b) 下部のように復号化されたピクチャ C を、P 4 を削除することによって生成された空き領域に蓄積している。

最後に、復号化対象ピクチャにおいてはピクチャサイズが変更されずに、それ以前に変更されていた場合、もしくは全く変更がされていなかった場合 (S 1 2 0 4) に実行される復号化処理のフローについて説明する。本実施の形態は従来とは異なり、ピクチャメモリ 2 0 3 内に復号化対象ピクチャ C と異なるピクチャサイズを持ったピクチャが存在していてもしていなくても全く同様の処理によってピクチャメモリ 2 0 3 を管理することが可能である。削除ピクチャ領域判定部 2 0 9 は、ピクチャメモリ 2 0 3 内の空き領域を調べ、空き領域が足りない場合は削除するピクチャ領域を判定する。ピクチャメモリ 2 0 3 内に蓄積されているピクチャはピクチャデータに加え表示順の情報を持っている。削除ピクチャ領域判定部 2 0 9 は、前記表示順情報を調べることにより、表示順情報の最も古いピクチャが蓄積されているピクチャ領域を特定し、特定されたピクチャ領域を削除する指示をピクチャメモリ制御部 2 0 6 に伝達する。その結果生成された空き領域に復号化したピクチャを蓄積する。

図 1 4 (a) 及び図 1 4 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 1 2 のフローチャートのステップ S 1 2 0 4 ~ S 1 2 1 3 の手順に従

って、ピクチャメモリ 203 に蓄積される様子を示す図である。

図 14 (a) はピクチャメモリ内に復号化したピクチャ C を蓄積する
のに十分な空き領域があった場合の例である。この例では、図 3 のピク
チャ列における P 5、P 7 がピクチャメモリに蓄積され、現在 P 8 を復
5 号化している状態（すなわち、 $C = P 8$ ）を示している。P 5 はピクチャ
領域と同じピクチャサイズを持ったピクチャであり、つまり、シーケ
ンス中に含まれるピクチャの中で最も大きなピクチャサイズを持ったも
のであることが分かる。それに対して復号化されたピクチャ C は、必ず
ピクチャ領域と同じピクチャサイズもしくはそれ以下のピクチャサイズ
10 を持つことになる。図 14 (a) の例では、P 5 よりも小さなピクチャ
サイズであった場合を示している。この場合は、図 14 (a) 下部のよ
うに、復号化したピクチャ C は、そのまま空き領域に蓄積することが可
能である。ただし、この場合、復号化対象ピクチャ C は、空き領域の先
頭から蓄積されるのではなく、空き領域となっているピクチャ領域の先
15 頭から蓄積される。そして、既にピクチャメモリ内に蓄積されているピ
クチャデータを持つピクチャ領域の削除は行わない。

図 14 (b) 上部はピクチャメモリ 203 内に復号化されたピクチャ
C を蓄積するのに十分な空き領域がなかった場合の例である。この例で
は、図 3 のピクチャ列における P 4、P 5、P 7 がピクチャメモリに蓄
20 積され、現在 P 8 を復号化している状態（すなわち、 $C = P 8$ ）を示し
ている。この場合はピクチャメモリ 203 に蓄積されているピクチャデ
ータを持つピクチャ領域を削除して、新たに復号化されたピクチャ C を
蓄積するための領域を確保する必要がある。本実施の形態では、復号化
を行うピクチャは必ずピクチャメモリを分割した領域であるピクチャ領
25 域と同じピクチャサイズもしくはそれ以下のピクチャサイズを持つもの
である。従って、ピクチャメモリ内に空き領域が無い場合は、どれか 1

つのピクチャ領域を削除することによって、復号化したピクチャを蓄積するための領域を確保することができる。削除するピクチャ領域は、蓄積されているピクチャが持っている表示順情報が最も古いものが選択される。この例では、P 4 の表示順情報が最も古いことが分かる。削除ピクチャ領域判定部 209 では、上記のような処理によって削除するピクチャ領域を判定し、判定結果をピクチャメモリ制御部 206 に出力しピクチャの削除を行う。図 14 (b) 上部の例では上記処理によって P 4 が削除され、図 14 (b) 下部のように復号化したピクチャ C を生成された空き領域に蓄積している。

10 なお、上記実施の形態では、復号化におけるピクチャメモリ 203 からピクチャ領域を削除するときに、蓄積されているピクチャの持つ表示順情報が古いものから順に行っていたが、表示順情報の代わりに、復号化された順序が古いピクチャから順に削除を行うとした場合も全く同様に扱うことが可能である。

15 以上の説明から分かるように、本実施の形態では復号化対象ピクチャ C においてピクチャサイズが変更された場合でも、復号化対象ピクチャ C においてピクチャサイズが変更されなかった場合でも、全く同様の処理によってピクチャメモリ 203 の管理を実現することができるので、両者を区別する必要がない。つまり、符号化を行う際にピクチャサイズ
20 が変更された場合でも変更がされなかった場合でも、常に 1 領域分のみのピクチャ領域を削除するという単純な処理方法によって、表示されていない可能性のあるピクチャをできる限りピクチャメモリに残したまま、矛盾無くピクチャメモリの管理を行うことが可能となる。また、符号化装置側においても、従来の方法に加えて、ストリーム中に含まれる最大
25 のピクチャサイズの情報を符号化して符号列に記述するだけで本実施の形態の処理を実現することが可能であり、画像符号化装置の実装が容易

である。しかし、図 1 3 および図 1 4 の例で発生したように、新たに復号化されるピクチャ（復号化対象ピクチャ C 以降のピクチャ）が小さいピクチャサイズを持つ場合は、それぞれのピクチャ領域中に使用されない無駄な領域が発生するため、ピクチャメモリを有効に活用しきれていない
5 るとは言いがたい。しかし、どのピクチャサイズのピクチャも物理的に分割されることなくメモリ上に連続して蓄積することが可能となるため、メモリのアクセスが単純化され速度を低下させることなく復号化を行うことが可能となる。また、通常の画像符号化および復号化においては、ピクチャサイズが変更されても、ピクチャの参照関係（参照に使用する
10 ピクチャの枚数等）は変更せずに処理を行うような構成が多く使用される。よって、本実施の形態で説明したような方法によって、効率の良い処理方法による復号化を実現することが可能であると言える。

（実施の形態 2）

実施の形態 1 では、ストリーム中に含まれる可能性のある最大のピクチャサイズの情報に基づいて、復号化側のピクチャメモリ 2 0 3 を分割し、このピクチャ領域を単位としてピクチャメモリ 2 0 3 を管理した。
15 これに対し、本実施の形態 2 では、ストリーム中に含まれる可能性のある最小のピクチャサイズの情報に基づいて、ピクチャメモリ 2 0 3 を管理する。

20 本発明の実施の形態 2 における動画像の符号化方法について図 8 に示したブロック図を用いて説明する。画像符号化装置の構成は実施の形態 1 で説明した画像符号化装置 8 0 0 と同様である。すでに説明した構成要素と全く同様の構成要素については、ここでは説明を省略する。

符号化対象のストリームの符号化に先立って、ピクチャメモリ分割情報符号化部 8 0 1 では復号化側のピクチャメモリを分割する方法を指定
25 するための情報を符号化する。本実施の形態では、前記復号化側のピク

チャメモリ 203 を分割する方法を指定する情報として、ストリーム中に含まれる可能性のある最小のピクチャサイズの情報に符号化する。図 15 は、本実施の形態 2 の画像符号化装置 800 により生成される符号列のデータ構造を示す図である。図 15 (a) は、ストリーム中に含まれる可能性のある最小のピクチャサイズの情報に符号化する場合の符号列の一例を示す図である。ピクチャメモリ分割情報符号化部 801 は、ストリーム中に含まれる可能性のある最小のピクチャサイズの情報に、図 15 (a) における符号列のピクチャ共通情報領域の min_size として記述する。ここでの最小のピクチャサイズは、例えば、画像符号化装置が符号化に使用することのできる最小のピクチャサイズを用いるとしてもよいし、ユーザが符号化を実行する際に提示された複数のピクチャサイズのうちから 1 つを選択して決定するとしてもよい。

符号化対象のピクチャが IDR ピクチャもしくはそれに代わるピクチャサイズの変更を可能とするピクチャであった場合、従来の技術と同様にピクチャメモリ制御部 109 よりピクチャメモリのリセット方法を示す信号が符号列生成部 103 に入力される。本実施の形態では、この際に指定するピクチャメモリのリセット方法は任意であり、例えば、復号化側のピクチャメモリの動作を想定した場合に、ピクチャメモリ内に表示されていないピクチャがあるかないかによって、reset_flag を 0、つまり全てのピクチャを参照不可にするだけでピクチャデータそのものは削除しない、もしくは、reset_flag を 1、つまり全てのピクチャのデータそのものを削除してピクチャメモリの全領域を空き状態にする、かのどちらかを任意に選択することが可能である。符号列生成部 103 では入力された前記信号を符号化し、図 15 (a) のように reset_flag をスライスヘッダに持った形式の符号列を生成する。

なお、min_size としてストリーム中に含まれる可能性のある最小の

ピクチャサイズの情報を記述する代わりに、復号化におけるピクチャメモリ 203 を分割した際のそれぞれの分割後のピクチャ領域のサイズを直接 one_mem_size として記述する方法もある。図 15 (b) は、ピクチャメモリ 203 を分割して得られるピクチャ領域のサイズの情報を符号化する場合の符号列の一例を示す図である。例えば、図 15 (b) のように、分割後のピクチャ領域のサイズを直接 one_mem_size としてピクチャ共通情報の中に記述するとしてもよい。この one_mem_size としては、例えば、ストリーム中に含まれる最小のピクチャサイズをそのまま用いてもよいし、ストリーム中に含まれる全てのピクチャサイズの最大公約数を用いてもよいし、復号化側のメモリの動作を想定した際に最も効率良くアクセスすることが可能であるひとままとまりの領域のサイズを用いるとしてもよい。

なお、one_mem_size を決定する際は、1つのマクロブロックを同じ領域に蓄積できるように、もしくは画面（ピクチャ）の横方向 1 列分の全てのマクロブロックを同じ領域に蓄積できるように one_mem_size の値の切り上げを行うことにより、効率の良いメモリ管理を実現することも可能である。また、この切り上げは、画像復号化装置側で行うようにしてもよい。例えば図 16 のような 3 種類のピクチャサイズのピクチャが 1つのストリーム内で符号化されているとする。図 16 (a) は 1つのストリーム内で符号化されている 3 通りのピクチャサイズの例を示す図である。同図において、各ピクチャのサイズは、縦横の長さがマクロブロック（例えば、16 × 16 画素）いくつ分に相当するかで表されている。図 16 (a) において、ピクチャ A はマクロブロック数が縦 6 横 7 で構成されるピクチャであり、ピクチャ B はマクロブロック数が縦 8 横 10 で構成されるピクチャであり、ピクチャ C はマクロブロック数が縦 12 横 12 で構成されるピクチャとなっている。図 16 (b) は、1

つのストリーム内に図 16 (a) に示した 3 つのピクチャサイズのピクチャが含まれる場合に、ピクチャメモリ 203 を効率よく利用するためのピクチャ領域の分割方法の一例を示す図である。この場合、one_mem_size としてマクロブロック 48 個分のデータを蓄積できる領域のサイズを記述すれば、図 16 (b) のように、ピクチャ A は 1 つのピクチャ領域で、ピクチャ B は 2 つのピクチャ領域で、ピクチャ C は 3 つのピクチャ領域で 1 枚分のピクチャのデータを蓄積することが可能となる。このとき各ピクチャの横方向 1 列分のマクロブロックは途中で区切られることなく 1 つのピクチャ領域に割り当てられているのが分かる。なお、図 16 の例では全てのピクチャが等分に分割されているが、分割の大きさは不均一でも問題なく扱うことが可能である。

なお、one_mem_size として復号化側のピクチャメモリを分割した 1 つ分のピクチャ領域のサイズの情報を記述する代わりに、分割したピクチャ領域の数を area_num として符号列のピクチャ共通情報領域に記述することも可能である。図 15 (c) は、ピクチャメモリ 203 を分割して得られるピクチャ領域の数を符号化する場合の符号列の一例を示す図である。例えば、図 15 (c) のように、分割後のピクチャ領域の数を area_num として直接ピクチャ共通情報の中に記述するとしてもよい。その場合、画像復号化装置のピクチャメモリのサイズは規格等によって一定であるので、area_num の値は下記の式 4 によって容易に決定される。なお、式中の割り算の演算結果は切り捨て処理によって整数値として算出されるものとする。

$$(\text{area_num}) = (\text{画像復号化装置 1100 のピクチャメモリのサイズ}) / (\text{one_mem_size}) \quad (\text{式 4})$$

なお、上記のピクチャサイズおよびピクチャメモリのサイズとは、全体の画素数、もしくは全体のマクロブロックの個数、もしくは全体のピ

ット数のいずれであっても同様に扱うことが可能である。

図 17 (a)、図 17 (b) 及び図 17 (c) は、図 15 (a)、図 15 (b) 及び図 15 (c) に示した各符号列中のピクチャ共通情報の領域に、付加的情報を記述する場合の符号列の一例を示す図である。なお、
5 図 15 (a)、図 15 (b) 及び図 15 (c) に示した符号列は、図 17 (a)、図 17 (b) 及び図 17 (c) に示したように記述されるとしてもよい。すなわち、min_size および one_mem_size および area_num に加えて、cnf_flag を符号列のピクチャ共通情報領域に記述することも可能である。cnf_flag は min_size および one_mem_size および
10 area_num に従って復号化側のピクチャメモリを分割して管理を行った場合でも、ストリーム中に含まれる全てのピクチャを問題なく表示することができるかどうかを示すフラグである。例えば、値が 1 の場合は問題なく表示することができることを示し、値が 0 の場合はまだ表示されていないピクチャが、本実施の形態の処理によって既にデータを失って
15 しまったため表示することができなくなる可能性があることを示す。

なお、図 15 (a)、(b)、(c) および図 17 (a)、(b)、(c) では、min_size 、 one_mem_size、area_num および cnf_flag をピクチャ共通情報領域に記述しているが、例えば、復号化を行う際に必ずしも必要ではないが復号化処理のための補助となるようなデータを集めたデータ領域に記述することも可能である。また、シーケンス全体から参照
20 されるシーケンス共通情報領域に記述することも可能である。また、スライスヘッダに記述することも可能である。

次に、上で述べたような符号化方法によって符号化された符号列の復号化方法を、図 11 に示した画像復号化装置 1100 のブロック図、および図 12 に示した復号化処理のフローチャート、および図 18 と図 19 に示したピクチャメモリの模式図を用いて説明する。

本実施の形態は実施の形態 1 と同様に、ピクチャメモリの管理をピクチャ単位で行うのではなくピクチャ領域と呼ばれるピクチャメモリを 1 つもしくは複数に分割した領域を 1 つの格納および削除の単位として行うことを特徴とする。そこで、符号列の復号化に先立って、ピクチャメモリ分割方法指定部 210 ではピクチャメモリの分割方法を符号列中の信号から解析してピクチャメモリ制御部 206 に指示する。本実施の形態では、前記ピクチャメモリを分割する方法を指定する情報として、ストリーム中に含まれる可能性のある最小のピクチャサイズの情報が図 15 (a) の符号列中に含まれる min_size としてピクチャ共通情報領域に記述されている。ピクチャメモリ分割方法指定部 210 は、前記信号を解析することによりピクチャメモリの分割方法を決定する。その際に分割される領域の数は下記の式 5 によって算出される。なお、式中の割り算の演算結果は切り捨て処理によって整数値として算出されるものとする。

$$\text{(ピクチャ領域数)} = \text{(画像復号化装置 1100 のピクチャメモリのサイズ)} / \text{(min_size)} \quad \text{(式 5)}$$

また、図 15 (a) の符号列の代わりに図 15 (b) の符号列を用いた場合はピクチャ領域の数は下記の式 6 によって算出される。

$$\text{(ピクチャ領域数)} = \text{(画像復号化装置 1100 のピクチャメモリのサイズ)} / \text{(one_mem_size)} \quad \text{(式 6)}$$

また、図 15 (a) の符号列の代わりに図 15 (c) の符号列を用いた場合はピクチャ領域の数は下記の式 7 によって算出される。

$$\text{(ピクチャ領域数)} = \text{(area_num)} \quad \text{(式 7)}$$

なお、上記のピクチャサイズおよびピクチャメモリのサイズは、全体の画素数、もしくは全体のマクロブロックの個数、もしくは全体のビット数のいずれで表されている場合であっても同様に扱うことが可能であ

る。

ピクチャサイズ変更判定部 207 では、復号化対象のピクチャのピクチャサイズとそれ以前（又はその直前）に復号化されたピクチャのピクチャサイズとを比較し、ピクチャサイズの変更がなされたかどうかを判定する。

符号列中のスライスヘッダには図 15 (a)、(b)、(c) にあるように reset_flag が符号化されている。符号列解析部 201 では前記 reset_flag の値を解析し、解析結果の情報をピクチャメモリ制御部 206 に出力する。本実施の形態ではピクチャサイズが変更されていた場合でも reset_flag の値は 0 もしくは 1 の両方とも選択されている可能性がある。したがって、reset_flag の値に応じて、図 12 のフローチャートのようにピクチャメモリの管理方法が分かれることになる。特に reset_flag が 0 の場合は、ピクチャメモリ内にピクチャサイズ変更前のピクチャが残っている可能性があるため、ピクチャサイズ変更後のピクチャを蓄積するためにどのピクチャ領域を削除しなくてはならないかを判定する必要がある。その判定が削除ピクチャ領域判定部 209 によってなされ、前記判定結果はピクチャメモリ制御部 206 に出力され、ピクチャメモリ 203 の管理が行われる。

次に復号化処理におけるピクチャメモリ制御部 206、ピクチャサイズ変更判定部 207、削除ピクチャ領域判定部 209 の動作の詳細について、図 12 のフローチャートを用いて説明を行う。なお、図 12 のフローチャートでは対象ピクチャの復号化を行った後にピクチャサイズの変更の判定および reset_flag の値の判定を行っているが、この順番は任意であり、図 12 に示した順番に限ったものではない。

まず、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更され (S 1204)、かつ、reset_flag が 1 のとき (S 1205) に実行される復

号化処理のフローについて説明する。reset_flag が 1 とは、ピクチャメモリ内の全てのピクチャデータを削除し、全ての領域を空き状態にすることを示す値である。つまりこの信号がピクチャメモリ制御部 206 に
5 入力されると、ピクチャメモリ制御部 206 はピクチャメモリ内の全ての領域を削除し (S 1 2 0 6)、復号化を行ったピクチャサイズ変更後のピクチャをピクチャメモリ内の任意の領域に保存する (S 1 2 0 7) ことが可能である。

次いで、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更され (S 1 2 0 4)、かつ、reset_flag が 0 のとき (S 1 2 0 5) に実行される
10 復号化処理のフローについて説明する。reset_flag が 0 とは、ピクチャメモリ内の全てのピクチャデータを参照不可にするがピクチャデータそのものは削除せずに蓄積したままにすることを示す値である。削除ピクチャ領域判定部 209 はピクチャメモリ内の空き領域を調べ、空き領域が足りない場合はピクチャサイズ変更後のサイズとピクチャメモリを分割した 1 つのピクチャ領域のサイズと比較し、復号化したピクチャの分割の方法を決定して、削除するピクチャ領域の数および削除するピクチャ領域を判定する (S 1 2 0 8)。ピクチャメモリ 203 内に蓄積されて
15 いるピクチャは、ピクチャデータに加え表示順の情報を持っている。削除ピクチャ領域判定部 209 は、前記表示順情報を調べることにより、表示順情報の古いピクチャが蓄積されているピクチャ領域を指定し、指定されたピクチャ領域から順に削除する指示をピクチャメモリ制御部 206 に伝達する。その結果、指定されたピクチャ領域が削除され、生成された空き領域に復号化したピクチャが蓄積される (S 1 2 1 0)。

図 1 8 (a) 及び図 1 8 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、
25 図 1 2 のフローチャートのステップ S 1 2 0 4 ~ S 1 2 1 0 の手順に従って、ピクチャメモリ 203 に蓄積される様子を示す図である。

図 1 8 (a) はピクチャメモリ内に新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域があった場合の例を示している。この例では、図 3 のピクチャ列における P 2 、 P 6 、 P 4 、 P 5 がピクチャメモリに蓄積され、現在 P 7 を復号化している状態（すなわち、 $C = P 7$ ）

5 を示している。P 2 、 P 6 、 P 4 、 P 5 はピクチャ領域と同じピクチャサイズを持ったピクチャであることが分かる。それに対して新たに復号化されたピクチャ C は、ピクチャ領域 1 つ分のサイズよりも大きなピクチャサイズであり、2 つに分割して蓄積する例を示している。この場合は、図 1 8 (a) 下部のように新たに復号化されたピクチャ C を 2 つ分の
10 のピクチャ領域を使用してそのまま空き領域に蓄積することが可能である。つまり、ピクチャメモリ内において、既にピクチャデータが蓄積されているピクチャ領域の削除は行わない。

図 1 8 (b) 上部はピクチャメモリ内に復号化したピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域がなかった場合の例を示している。この例では、
15 図 3 のピクチャ列における P 3 、 P 1 、 P 2 、 P 6 、 P 4 、 P 5 がピクチャメモリに蓄積され、現在 P 7 を復号化している状態（すなわち、 $C = P 7$ ）を示している。この場合は、サイズ変更前のピクチャデータを持つピクチャ領域を削除して復号化したピクチャを蓄積するための領域を確保する必要がある。この例では、ピクチャサイズ変更後のピクチャ
20 C はピクチャ領域 1 つ分のサイズよりもピクチャサイズが大きく、2 つに分割して 2 つ分のピクチャ領域を使用して蓄積しなくてはならないことが分かる。また、削除されるピクチャ領域は、そのピクチャ領域に蓄積されているピクチャが持っている表示順情報が古いものから順に選択される。この例では、P 1 、 P 2 の順に表示順情報が古いことが分かる。
25 削除ピクチャ領域判定部 2 0 9 では、上記のような処理によって削除すべきピクチャ領域を判定し、判定結果をピクチャメモリ制御部 2 0 6 に

出力し、判定されたピクチャ領域の削除を行う。図 18 (b) 上部の例では前記ピクチャ領域の削除処理によって P 1、P 2 が削除され、図 18 (b) 下部のように新たに復号化されたピクチャ C が生成された空き領域に蓄積されている。

- 5 最後に、復号化対象ピクチャ C においてはピクチャサイズが変更されずに、それ以前に変更されていた場合、もしくは全く変更がされていなかった場合 (S 1 2 0 4) に実行される復号化処理のフローについて説明する。本実施の形態は、ピクチャメモリ内に復号化対象ピクチャと異なるピクチャサイズを持ったピクチャが存在していてもしていなくても
- 10 全く同様の処理によってピクチャメモリを管理することが可能である。削除ピクチャ領域判定部 2 0 9 はピクチャメモリ内の空き領域を調べ、空き領域が足りない場合はピクチャサイズ変更後のサイズとピクチャメモリを分割した 1 つのピクチャ領域のサイズと比較し、復号化したピクチャの分割の方法を決定して、削除するピクチャ領域の数および削除す
- 15 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

図 1 9 (a) 及び図 1 9 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 1 2 のフローチャートのステップ S 1 2 0 4 ~ S 1 2 1 3 の手順に従って、ピクチャメモリ 2 0 3 に蓄積される様子を示す図である。

- 25 図 1 9 (a) はピクチャメモリ内に新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域があった場合の例を示している。この例で

は、図 3 のピクチャ列における P 4、P 5、P 7 がピクチャメモリに蓄積され、現在 P 8 を復号化している状態（すなわち、C = P 8）を示している。P 4、P 5 はピクチャ領域と同じピクチャサイズを持ったピクチャであることが分かる。それに対して新たに復号化されたピクチャ C は、ピクチャ領域 1 つ分のサイズよりも大きなピクチャサイズであり、2 つに分割して蓄積する例を示している。この場合は、図 19（a）下部のように復号化されたピクチャ C を 2 つ分のピクチャ領域を使用してそのまま空き領域に蓄積することが可能である。つまり、既にピクチャメモリ 203 内に蓄積されているピクチャデータを持つピクチャ領域の削除は行わない。

図 19（b）上部はピクチャメモリ 203 内に、復号化された復号化対象ピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域がなかった場合の例である。この例では、図 3 のピクチャ列における P 2、P 6、P 4、P 5、P 7 がピクチャメモリに蓄積され、現在 P 8 を復号化している状態（すなわち、C = P 8）を示している。この場合はピクチャデータを持つピクチャ領域を削除して、新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するための領域を確保する必要がある。この例では、ピクチャサイズ変更後のピクチャ C はピクチャ領域 1 つ分のサイズよりもピクチャサイズが大きいいため、ピクチャ C を 2 つに分割し、2 つ分のピクチャ領域を使用して蓄積しなくてはならないことが分かる。また、削除されるピクチャの領域は、蓄積されているピクチャが持っている表示順情報が古いものから順に選択される。この例では、P 2、P 4 の順に表示順情報が古いことが分かる。削除ピクチャ領域判定部 209 では、上記のような処理によって削除するピクチャ領域を判定し、判定結果をピクチャメモリ制御部 206 に出力し、ピクチャ領域の削除を行う。図 19（b）上部の例では前記削除すべきピクチャ領域の判定処理によって P 2、P 4 が削除され、

図 19 (b) 下部のように、新たに復号化されたピクチャ C が、生成された空き領域に蓄積されている。

5 なお、上記実施の形態 2 では、画像復号化装置 1100 におけるピクチャメモリ 203 からピクチャ領域を削除するときに、ピクチャ領域に蓄積されているピクチャの表示順情報が古いものから順に削除したが、表示順情報の代わりに、蓄積されているピクチャの復号化順が古いものから順に、ピクチャ領域の削除を行うとした場合も全く同様に扱うことが可能である。

10 以上の説明から分かるように、本実施の形態では復号化対象ピクチャ C においてピクチャサイズが変更された場合でも、復号化対象ピクチャ C においてピクチャサイズが変更されなかった場合でも、全く同様の処理によってピクチャメモリ 203 の管理を実現することができるので、両者を区別する必要がない。つまり、符号化を行う際にピクチャサイズが変更された場合でも変更がされなかった場合でも、常に復号化したピクチャがいくつかの領域が必要かを判断し、必要な領域のみを削除する
15 という単純な処理方法によって、表示されていない可能性のあるピクチャをできる限りピクチャメモリに残したまま矛盾無くピクチャメモリの管理を行うことが可能となる。また、符号化側においても、従来の方法に加えて、ストリーム中に含まれる最小のピクチャサイズの情報、もしくは復号化側を想定してピクチャメモリを分割する 1 つ分のピクチャ領域のサイズを符号化して符号列に記述するだけで本実施の形態の処理を実現することが可能であり、画像符号化装置の作成が容易である。また、
20 復号化したピクチャを分割するサイズはメモリアクセスの効率を考慮して任意に設定することが可能であり、メモリアクセスに関する速度を低下させることなく復号化を行うことが可能となる。
25

(実施の形態 3)

上記実施の形態 1 では、ピクチャメモリの分割方法を指定するための情報が画像符号化装置において生成され、符号列内に記述された。これに対し、本発明の実施の形態 3 では、ピクチャメモリの分割方法を画像復号化装置において解析し決定する。従って、本発明の実施の形態 3 における動画像の符号化方法は図 1 を用いて説明した従来の符号化方法と同様であるので、説明を省略する。

図 20 は、本発明の実施の形態 3 における画像復号化装置 2000 の構成を示すブロック図である。以下では、本発明の実施の形態 3 における動画像の復号化方法について図 20 に示したブロック図を用いて説明する。復号化処理の構成は図 11 を用いて説明した実施の形態 1 の方法とほぼ同様である。実施の形態 1 の方法と異なる点は、ピクチャメモリ分割方法指定部 210 の代わりにアドレス分割部 210A が備えられた点である。ここでは実施の形態 1 と全く同様の処理については説明を省略する。

ピクチャサイズ変更判定部 207 では、復号化対象のピクチャのピクチャサイズとそれ以前（又はその直前）に復号化されたピクチャのピクチャサイズとを比較し、ピクチャサイズの変更がなされたかどうかを判定する。ピクチャサイズ変更判定部 207 は、ピクチャサイズの変更がなされたことを判定すると、変更後のピクチャサイズを、符号列解析部 201 を経由してアドレス分割部 210A に通知する。アドレス分割部 210A は、ピクチャサイズ変更判定部 207 により通知された変更後のピクチャサイズが各ピクチャ領域のサイズとなるよう、ピクチャメモリ 203 のアドレス空間を分割し、分割後のアドレスを単位としてピクチャメモリ 203 を管理するようピクチャメモリ制御部 206 に指示する。

その際に分割される領域の数は下記の式 8 によって算出される。なお、

式中の割り算の演算結果は切り捨て処理によって整数値として算出されるものとする。

$$\begin{aligned} (\text{ピクチャ領域数}) = & (\text{画像復号化装置 2000 のピクチャメモリ 20} \\ & \text{3 のサイズ}) / (\text{ピクチャサイズ変更後のピクチャサイズ}) \quad (\text{式} \\ & \text{5 8}) \end{aligned}$$

なお、上記のピクチャサイズおよびピクチャメモリのサイズは、全体の画素数、もしくは全体のマクロブロックの個数、もしくは全体のビット数のいずれを単位としてもよく、それぞれ同様に扱うことが可能である。

10 次に復号化処理におけるピクチャメモリ制御部 206、ピクチャサイズ変更判定部 207、削除ピクチャ領域判定部 209 およびアドレス分割部 210A の動作の詳細について、図 21 を用いて説明を行う。図 21 は、図 20 に示した画像復号化装置 2000 における復号化処理の手順を示すフローチャートである。

15 まず、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更されると(S 2301)、アドレス分割部 210A は、符号列解析部 201 を介してピクチャサイズ変更判定部 207 から復号化対象ピクチャのピクチャサイズ、すなわち、サイズ変更後のピクチャサイズを取得する(S 2302)。アドレス分割部 210A は、取得したピクチャサイズでピクチャメモリ
20 203 のアドレス空間を分割し、分割後のピクチャ領域を単位としてピクチャメモリ 203 を管理するよう、ピクチャメモリ制御部 206 に指示する(S 2303)。復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更されていない場合(S 2301)、ステップ S 2302 及び S 2303 の処理は行わない。

25 次に、削除ピクチャ領域判定部 209 はピクチャメモリ 203 内の空き領域を調べ(S 2304)、分割されたいずれか 1 つのピクチャ領域

が連続した空き領域として存在しなければ、少なくとも1つのピクチャ領域が空き領域になるまで、ピクチャメモリ203内のピクチャを表示順が古いものから順に削除する(S2305)。具体的には、ピクチャメモリ203内に蓄積されているピクチャは、ピクチャデータに加えピク

5 チャの表示順を示す情報を持っている。削除ピクチャ領域判定部209は、前記表示順情報を調べることにより、表示順情報の最も古いピクチャから順にピクチャを削除する旨の指示を、ピクチャメモリ制御部206に伝達する。ピクチャメモリ制御部206は、削除ピクチャ領域判定部209に指示されたピクチャを削除するという処理を、分割された1

10 つ分のピクチャ領域が空き領域になるまで繰り返し、その結果、分割された1つ分のピクチャ領域が空き領域になると、空き領域になったピクチャ領域に新たに復号化されたピクチャを蓄積する(S2306)。分割された1つ分のピクチャ領域がはじめてから空き領域であれば(S2304)、そのピクチャ領域に、新たに復号化されたピクチャがそのまま蓄積

15 される(S2306)。

図22(a)及び図22(b)は、新たに復号化されたピクチャが、図21のフローチャートの手順に従ってピクチャメモリ203に蓄積される様子を示す図である。図22(a)及び図22(b)では、現在の復号化対象ピクチャC以降のピクチャサイズが、より大きいサイズに変更された場合を示している。図22(a)は、ピクチャメモリ203内に新たに復号化されたピクチャCを蓄積するのに十分な空き領域があった場合の例を示している。この例では、図3のピクチャ列におけるP2、P4、P5、P6がピクチャメモリに蓄積され、現在P7を復号化している状態(すなわち、C=P7)を示しているものとする。この例では、

20 復号化対象ピクチャCであるP7からピクチャサイズが変更されており、

25 図22(a)下部に示すように、P7のピクチャサイズでピクチャメモ

リ 2 0 3 のアドレスが分割されている。この場合は、図 2 2 (a) 下部のように、新たに復号化されたピクチャ C は、そのまま空き領域に蓄積することが可能である。既にピクチャメモリ内に蓄積されているピクチャデータを持つピクチャ領域の削除は行わない。

- 5 図 2 2 (b) は、ピクチャメモリ 2 0 3 内に新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域がなかった場合の例を示している。この例では、図 3 のピクチャ列における P 1 、 P 2 、 P 3 、 P 4 、 P 5 、 P 6 がピクチャメモリ 2 0 3 に蓄積され、現在 P 7 を復号化している状態（すなわち、 $C = P 7$ ）であることを示している。この場合は、ピク
- 10 チャメモリ 2 0 3 に蓄積されているピクチャデータを持つ領域を削除して、新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するための領域を確保する必要がある。本実施の形態では、復号化を行うピクチャ C は必ずピクチャメモリを分割した領域であるピクチャ領域と同じピクチャサイズを持つものである。従って、ピクチャメモリ 2 0 3 内に空き領域が無い場合は、
- 15 ピクチャメモリ内のどれか 1 つのピクチャ領域が完全に空き領域となるまでピクチャを削除すれば、新たに復号化されたピクチャを蓄積するための領域を確保することができる。削除すべきピクチャは、蓄積されているピクチャが持っている表示順情報が最も古いものから順に選択される。この例では、P 1 の表示順情報が最も古いことが分かる。しかし、
- 20 P 1 を削除しただけでは、復号化対象ピクチャ C のピクチャサイズに合わせて分割されたどのピクチャ領域も、1 つ分の空き領域になっていない。表示順情報に従って P 1 に次いで P 2 及び P 3 を削除した段階で、ピクチャメモリ 2 0 3 の先頭アドレスから 2 番目のピクチャ領域が 1 つ分の空き領域となる。削除ピクチャ領域判定部 2 0 9 では、上記のような処理によって削除すべきピクチャを判定し、判定結果をピクチャメモリ
- 25 リ制御部 2 0 6 に出力する。ピクチャメモリ制御部 2 0 6 は、削除ピク

チャ領域判定部 209 の判定結果に従って、ピクチャの削除を行う。図 22 (b) 上部の例では上記処理によって P 1、P 2、P 3 が削除され、図 22 (b) 下部のように新たに復号化されたピクチャ C が生成された空き領域に蓄積されている。

- 5 図 23 (a) 及び図 23 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 21 のフローチャートの手順に従って、ピクチャメモリ 203 に蓄積される様子を示す図である。図 23 (a) 及び図 23 (b) では、現在の復号化対象ピクチャ C 以降のピクチャサイズが、より小さいサイズに変更された場合を示している。図 23 (a) は、ピクチャメモリ 203
- 10 内に新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域があった場合の例を示している。この例では、図 3 のピクチャ列における P 1、P 2、P 3 がピクチャメモリに蓄積され、現在 P 4 を復号化している状態（すなわち、 $C = P 4$ ）を示しているものとする。この例では、復号化対象ピクチャ C である P 4 からピクチャサイズが変更されており、
- 15 図 23 (a) 下部に示すように、P 4 のピクチャサイズでピクチャメモリ 203 のアドレスが分割される。この場合は、図 23 (a) 下部のように、新たに復号化されたピクチャ C は、空き領域内の 1 つのピクチャ領域にそのまま過不足なく蓄積することが可能である。そして、既にピクチャメモリ内に蓄積されているピクチャデータを持つピクチャ領域の
- 20 削除は行わない。

- 図 23 (b) は、ピクチャメモリ 203 内に新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域がなかった場合の例を示している。この例では、図 3 のピクチャ列における P 1、P 2、P 3、P 4 がピクチャメモリ 203 に蓄積され、現在 P 5 を復号化している状態（すなわち、 $C = P 5$ ）である。この場合は、すでにピクチャデータが蓄積されている領域を削除して、新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するため
- 25

の領域をピクチャメモリ 203 に確保する必要がある。本実施の形態では、復号化を行うピクチャ C は必ずピクチャメモリを分割した領域であるピクチャ領域と同じピクチャサイズを持つ。従って、ピクチャメモリ 203 内に空き領域が無い場合は、ピクチャメモリ内のどれか 1 つのピクチャ領域が完全に空き領域となるまでピクチャを削除すれば、新たに復号化されたピクチャを蓄積するための領域を確保することができる。削除すべきピクチャは、蓄積されているピクチャが持っている表示順情報が最も古いものから順に選択される。この例では、P1 の表示順情報が最も古いことが分かる。そして P1 を削除することにより、1 つ分のピクチャ領域が空き領域になる。削除ピクチャ領域判定部 209 では、上記のような処理によって削除すべきピクチャを判定し、判定結果をピクチャメモリ制御部 206 に出力する。ピクチャメモリ制御部 206 は、削除ピクチャ領域判定部 209 の判定結果に従って、ピクチャの削除を行う。図 23 (b) 上部の例では上記処理によって P1 が削除され、図 23 (b) 下部のように、新たに復号化されたピクチャ C が、生成された空き領域に蓄積される。

なお、上記実施の形態では、ピクチャメモリ 203 からピクチャ領域を削除するときに、蓄積されているピクチャの持つ表示順情報が古いものから順に削除を行っていたが、表示順情報の代わりに、復号化された順番が古いピクチャから順に削除を行うとした場合も全く同様に扱うことが可能である。

以上の説明から分かるように、本実施の形態では復号化対象ピクチャ C においてピクチャサイズが変更された場合でも、変更されなかった場合でも、全く同様の処理によってピクチャメモリ 203 の管理を実現することができるので、両者を区別する必要がない。つまり、符号化を行う際にピクチャサイズが変更された場合でも変更がされなかった場合で

も、常に 1 領域分のみのピクチャ領域が完全に空き領域となるまで格納されているピクチャを削除するという単純な処理方法によって、表示されていない可能性のあるピクチャをできる限りピクチャメモリに残したまま、矛盾無くピクチャメモリの管理を行うことが可能となる。しかも、

5 新たに分割されたピクチャ領域のそれぞれのサイズは、新たに復号化されるピクチャ（復号化対象ピクチャ C 以降のピクチャ）と同じサイズであるので、ピクチャサイズが大きいサイズに変更される場合であっても、小さいサイズに変更される場合であっても、それぞれのピクチャ領域中に使用されない無駄な領域が発生しない。このため、本実施の形態の画像復号化装置 2000 では、ピクチャメモリ 203 のメモリ領域を有効

10 に活用することができている。併せて、どのピクチャサイズのピクチャも物理的に分割されることなくメモリ上に連続して蓄積することが可能となるため、メモリのアクセスが単純化され速度を低下させることなく復号化を行うことが可能となる。また、通常の画像符号化および復号化

15 においては、ピクチャサイズが変更されても、ピクチャの参照関係（参照に使用するピクチャの枚数等）は変更せずに処理を行うような構成が多く使用される。よって、本実施の形態で説明したような方法によって、効率の良い処理方法による復号化を実現することが可能であると言える。

ただし、本実施の形態では、空き領域の先頭からピクチャデータを蓄

20 積するのではなく、空き領域の中のピクチャ領域の先頭からピクチャデータを蓄積するので、図 22（b）に示したように、復号化対象ピクチャ C を 1 枚分蓄積する以上の領域を削除してしまう可能性がある。このため、新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するために、1 つ分のピクチャ領域が空き領域になるまで表示順で古いものから順にピクチャを削

25 除していくと、特に、表示順情報の古いピクチャが、ピクチャメモリ 203 内の連続した領域に表示順情報の順で蓄積されていない場合には、

表示待ち状態にあるピクチャまで削除されてしまう可能性があることは否定できない。

なお、上記実施の形態 3 では、表示順情報の古いピクチャから順に削除し、1 つ分のピクチャ領域が連続する空き領域になったとき、そのピクチャ領域に新たに復号化されたピクチャ C を蓄積した。しかし、本発明はこれに限定されず、これとは異なる方法で、復号化対象ピクチャ C を蓄積してもよい。すなわち、ピクチャの表示順情報にかかわらず、ピクチャメモリ 203 の先頭の 1 つのピクチャ領域が連続した空き領域になるまで、すでに蓄積されているピクチャを先頭アドレスから順に削除する。先頭の 1 つのピクチャ領域が連続した空き領域になると、そのピクチャ領域に、新たに復号化されたピクチャ C を蓄積する。次に復号化されたピクチャ C を蓄積する場合には、ピクチャメモリ 203 の先頭から 2 つ目にあるピクチャ領域が連続した空き領域になるまで、最後に削除されたピクチャの次のアドレスからアドレスの順にピクチャを削除する。図 24 は、図 20 に示した画像復号化装置 2000 における他の復号化処理の手順を示すフローチャートである。

図 24 において、ステップ S2601 ～ステップ S2603 の処理は、図 21 に示したステップ S2301 ～ステップ S2303 の処理と同じである。ここでの処理により、復号化対象ピクチャにおいてピクチャサイズが変更されると、サイズ変更後のピクチャサイズでピクチャメモリ 203 のアドレス空間が分割され、分割後のピクチャ領域を単位としてピクチャメモリ 203 が管理される。

次いで、削除ピクチャ領域判定部 209 はピクチャメモリ 203 内の空き領域を調べ、新たに復号化されたピクチャを蓄積するためのピクチャ領域を含む十分な空き領域があれば、新たに復号化されたピクチャを、そのまま空きのピクチャ領域に蓄積する (S2606)。新たに復号化さ

れたピクチャを蓄積するためのピクチャ領域が、1つも空き領域として存在しなければ(S 2 6 0 4)、削除ピクチャ領域判定部 2 0 9 は、ピクチャメモリ 2 0 3 の先頭から順に、復号化されたピクチャが最後に蓄積されたピクチャ領域の次のピクチャ領域を空き領域にし(S 2 6 0 5)、

5 空き領域になったピクチャ領域に新たな復号化ピクチャを蓄積する(S 2 6 0 6)。図 2 5 は、図 2 4 に示したステップ S 2 6 0 5 における処理のより詳細な手順を示すフローチャートである。より具体的には、ピクチャメモリ制御部 2 0 6 は、ピクチャメモリ 2 0 3 に新たなピクチャを蓄積するための十分な空き領域がなくなったときにだけ使用される、ピ

10 クチャメモリ 2 0 3 内の特定のアドレス位置を示すポインタを設けておく。特定のアドレス位置とは、例えば、各ピクチャ領域の先頭アドレスである。また、ポインタの初期値を「0」とし、ポインタ=0 は、ピクチャメモリ 2 0 3 の先頭にあるピクチャ領域の先頭アドレスを示しているものとする。また、ポインタ=(n-1) は、ピクチャメモリ 2 0 3

15 の先頭から n 番目のピクチャ領域の先頭アドレスを示している(ただし、n は自然数)。

削除ピクチャ領域判定部 2 0 9 は、新たに復号化されたピクチャを蓄積するためのピクチャ領域が、1つも空き領域として存在しないと判断した場合(S 2 6 0 4)、ピクチャメモリ制御部 2 0 6 に、ポインタで示

20 されるピクチャ領域内のピクチャをアドレスの順に削除させる(S 2 5 0 1 ~ S 2 5 0 3)。例えば、ポインタ=0 のとき、ピクチャメモリ 2 0 3 の先頭にあるピクチャ領域が空き領域になるまでピクチャメモリ 2 0 3 内のピクチャをメモリの先頭から順に削除させる。ピクチャメモリ 2 0 3 の先頭にあるピクチャ領域が空き領域になると(S 2 5 0 2)、ピク

25 チャメモリ制御部 2 0 6 は、ポインタを「1」インクリメントし(S 2 5 0 4)、ポインタに次のピクチャ領域の先頭アドレスをポイントさせる。

ここで、ピクチャメモリ制御部 206 は、ポインタの値が全ピクチャ領域の数以上か否かを調べ、ポインタの値が全ピクチャ領域の数以上になると (S2505)、ポインタの値を「0」に戻し、ピクチャメモリ 203 内の先頭のピクチャ領域の先頭アドレスをポイントさせる。ポインタ
5 の値が全ピクチャ領域の数以上になった場合、ピクチャメモリ 203 内のすべてのピクチャ領域に、新たな復号化ピクチャが蓄積されたことを示している。

以上の処理により、ピクチャメモリ 203 内に新たな復号化ピクチャを蓄積するための空きのピクチャ領域がなくなった場合には、ピクチャ
10 メモリ 203 の先頭から順に、ピクチャ領域からピクチャデータが削除され、空き領域となったピクチャ領域に、新たな復号化ピクチャが蓄積されることになる。

図 26 (a) 及び図 26 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 24 及び図 25 のフローチャートの手順に従ってピクチャメモリ 203 に蓄積される様子を示す図である。図 26 (a) 及び図 26 (b) で
15 は、現在の復号化対象ピクチャ C 以降のピクチャサイズが、より大きいサイズに変更された場合を示している。図 26 (a) は、ピクチャメモリ 203 内に新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域があった場合の例を示している。この例では、図 3 のピクチャ列に
20 おける P2、P4、P5、P6 がピクチャメモリに蓄積され、現在 P7 を復号化している状態 (すなわち、C = P7) を示しているものとする。この例では、復号化対象ピクチャ C である P7 からピクチャサイズが変更されており、図 26 (a) 下部に示すように、P7 のピクチャサイズでピクチャメモリ 203 のアドレスが分割されている。この場合は、図
25 26 (a) 上部の斜線部 2 示すようにピクチャメモリ 203 の先頭部分に十分な空き領域があるので、図 26 (a) 下部のように、新たに復号

化されたピクチャCを、そのまま空き領域に蓄積することが可能である。従って、既にピクチャメモリ内に蓄積されているピクチャデータを持つピクチャ領域の削除は行わない。

図26(b)は、ピクチャメモリ203内に新たに復号化されたピクチャCを蓄積するのに十分な空き領域がなかった場合の例を示している。この例では、図3のピクチャ列におけるP1、P2、P3、P4、P5、P6がピクチャメモリ203に蓄積され、現在P7を復号化している状態（すなわち、C=P7）であることを示している。この場合は、ピクチャメモリ203に蓄積されているピクチャデータを持つ領域を削除して、新たに復号化されたピクチャCを蓄積するための領域を確保する必要がある。本実施の形態では、復号化を行うピクチャCは必ずピクチャメモリを分割した領域であるピクチャ領域と同じピクチャサイズを持つものである。従って、ピクチャメモリ203内に空き領域が無い場合は、ピクチャメモリ内のどれか1つのピクチャ領域が完全に空き領域となるまでピクチャを削除すれば、新たに復号化されたピクチャを蓄積するための領域を確保することができる。削除すべきピクチャは、ピクチャメモリ203の先頭からアドレスの順に選択される。この例では、P4、P1の順で削除した段階で、ピクチャメモリ203の先頭から1番目のピクチャ領域が1つ分の空き領域となる。削除ピクチャ領域判定部209では、上記のような処理によって削除すべきピクチャを判定し、判定結果をピクチャメモリ制御部206に出力する。ピクチャメモリ制御部206は、削除ピクチャ領域判定部209の判定結果に従って、ピクチャの削除を行う。図26(b)上部の例では上記処理によってP4、P1が削除され、図26(b)下部のように新たに復号化されたピクチャCが先頭のピクチャ領域に蓄積されている。なお、さらに次の復号化対象ピクチャCが復号化されると、ピクチャメモリ203内の状態が図2

6 (b) 下部に示された状態で、新たに復号化されたピクチャを蓄積しなければならなくなる。この場合、P 2、P 3 が削除され、空き領域となった 2 番目のピクチャ領域に新たな復号化ピクチャが蓄積されることになる。

- 5 図 2 7 (a) 及び図 2 7 (b) は、新たに復号化されたピクチャが、図 2 4 及び図 2 5 のフローチャートの手順に従って、ピクチャメモリ 2 0 3 に蓄積される様子を示す図である。図 2 7 (a) 及び図 2 7 (b) では、現在の復号化対象ピクチャ C 以降のピクチャサイズが、より小さいサイズに変更された場合を示している。図 2 7 (a) は、新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域がピクチャメモリ 2 0 3 内にあった場合の例を示している。この例では、図 3 のピクチャ列における P 1、P 2、P 3 がピクチャメモリに蓄積され、現在 P 4 を復号化している状態（すなわち、 $C = P 4$ ）であることを示しているものとする。この例では、復号化対象ピクチャ C である P 4 以降からピクチャサイズが変更されており、図 2 7 (a) 下部に示すように、復号化対象ピクチャ C (P 4) のピクチャサイズでピクチャメモリ 2 0 3 のアドレスが分割される。この場合は、図 2 7 (a) 下部のように、新たに復号化されたピクチャ C は、空き領域内の 1 つのピクチャ領域にそのまま過不足なく蓄積することが可能である。そして、既にピクチャメモリ内に蓄積されているピクチャデータを持つピクチャ領域の削除は行わない。

- 20 図 2 7 (b) は、ピクチャメモリ 2 0 3 内に新たに復号化されたピクチャ C を蓄積するのに十分な空き領域がなかった場合の例を示している。この例では、図 3 のピクチャ列における P 1、P 2、P 3、P 4 がピクチャメモリ 2 0 3 に蓄積され、現在 P 5 を復号化している状態（すなわち、 $C = P 5$ ）であることを示している。この場合は、すでにピクチャデータが蓄積されている領域を削除して、新たに復号化されたピクチャ

Cを蓄積するための領域をピクチャメモリ203に確保する必要がある。
本実施の形態では、復号化を行うピクチャCは必ずピクチャメモリを分割して得られる領域であるピクチャ領域と同じピクチャサイズを持つ。
従って、ピクチャメモリ203内に空き領域が無い場合は、ピクチャメモリ内のどれか1つのピクチャ領域が完全に空き領域となるまでピクチャを削除すれば、新たに復号化されたピクチャを蓄積するための領域を確保することができる。削除すべきピクチャは、ピクチャメモリ203の先頭から、ピクチャデータが格納されているアドレスの順に選択される。この例では、P3のアドレスが最も先頭であることが分かる。そしてP3を削除することにより、ピクチャメモリ203の先頭の1つのピクチャ領域が空き領域になる。削除ピクチャ領域判定部209では、上記のような処理によって削除すべきピクチャを判定し、判定結果をピクチャメモリ制御部206に出力する。ピクチャメモリ制御部206は、削除ピクチャ領域判定部209の判定結果に従って、ピクチャの削除を行う。図27(b)上部の例では上記処理によってP3が削除され、図27(b)下部のように、新たに復号化されたピクチャCが、ピクチャメモリ203の先頭のピクチャ領域に蓄積される。この状態で、さらに次の復号化対象ピクチャCが復号化されたときには、図27(b)下部の状態からP2が削除され、ピクチャメモリ203の先頭から2番目のピクチャ領域に、新たに復号化されたピクチャが格納される。

なお、図24～図27(b)の図面を用いて説明した例では、ピクチャメモリ203内に、新たに復号化されたピクチャを蓄積するための十分な空き領域があった場合には、空き領域となっている1つのピクチャ領域内に、新たに復号化されたピクチャを蓄積するとしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、ピクチャメモリ203内に、十分な空き領域があった場合でも、ピクチャメモリ203の先頭からアドレスの順

にピクチャ領域を選択し、選択されたピクチャ領域内に蓄積されているピクチャデータを、選択されたピクチャ領域が連続する空き領域となるまでピクチャ単位で順次削除するとしてもよい。そしてその結果、空き領域となったピクチャ領域に、新たに復号化されたピクチャを蓄積する。

- 5 すなわち、図 27 (a) 上部に示したように、復号化対象ピクチャ C を蓄積するための十分な空き領域があった場合でも、ピクチャメモリ 203 の先頭に蓄積されているピクチャ P1 を削除して、空き領域となったピクチャメモリ 203 の先頭のピクチャ領域に復号化対象ピクチャ C を蓄積するとしてもよい。このようにすれば、ピクチャメモリ 203 内に、
- 10 新たに復号化されたピクチャを蓄積するための十分な空き領域があった場合も、なかった場合も、同様に、ピクチャメモリ 203 の先頭からピクチャ領域をアドレスの順に選択して、選択されたピクチャ領域に、新たに復号化されたピクチャを蓄積していくことができるので、判断による分岐が少ない分、削除ピクチャ領域判定部 209 によるピクチャ領域
- 15 の確保に要する処理負荷を低減することができる。

- 以上の説明から分かるように、本実施の形態では符号化を行う際にピクチャサイズが変更された場合でも変更がされなかった場合でも、常に 1 領域分のみのピクチャ領域が完全に空き領域となるまで格納されているピクチャを削除するという単純な処理方法によって、表示されていない
- 20 い可能性のあるピクチャをできる限りピクチャメモリに残したまま、矛盾無くピクチャメモリの管理を行うことが可能となる。しかも、新たに分割されたピクチャ領域のそれぞれのサイズは、新たに復号化されるピクチャ（復号化対象ピクチャ C 以降のピクチャ）と同じサイズであるので、ピクチャサイズが大きいサイズに変更される場合であっても、小さい
- 25 いサイズに変更される場合であっても、それぞれのピクチャ領域中に使用されない無駄な領域が発生しない。このため、本実施の形態の画像復

号化装置 2000 では、ピクチャメモリ 203 のメモリ領域を有効に活用することができている。併せて、どのピクチャサイズのピクチャも物理的に分割されることなくメモリ上に連続して蓄積することが可能となるため、メモリのアクセスが単純化され速度を低下させることなく復号

5 化を行うことが可能となる。また、通常の画像符号化および復号化においては、ピクチャサイズが変更されても、ピクチャの参照関係（参照に使用するピクチャの枚数等）は変更せずに処理を行うような構成が多く使用される。よって、本実施の形態で説明したような方法によって、効率の良い処理方法による復号化を実現することが可能であると言える。

10 ただし、本実施の形態では、ピクチャメモリの先頭から順に表示順を無視して空き領域が確保できるまでピクチャを削除していくため、特に、表示順情報の新しいピクチャが、ピクチャメモリ内の先頭に近い位置に格納されている場合には、表示待ち状態にあるピクチャまで削除されてしまう可能性があることは否定できない。

15 なお、上記実施の形態 3 では、ピクチャメモリ内のどれか 1 つのピクチャ領域が完全に空き領域となるまで 1 つまたは複数のピクチャを削除する必要があるため、まだ表示されていないピクチャまで削除されてしまう可能性がある。そこで、ストリーム中に含まれる全てのピクチャを問題なく表示することができるかどうかを示すフラグとして `cnf_flag` を

20 用いても良い。例えば、値が 1 の場合は問題なく全てのピクチャを表示することができることを示し、値が 0 の場合はまだ表示されていないピクチャが、本実施の形態の処理によって既にデータを失ってしまったため表示することができなくなる可能性があることを示す。このように、`cnf_flag` を符号列に記述しておくことにより、この信号の値を調べるこ

25 とにより本実施の形態の処理を適用するかどうかを判断することができる。例えば、`cnf_flag` が 0 の場合には、本実施の形態の処理を適用する

と表示できないピクチャが発生してしまう可能性があることが分かるので、替わりに従来どおりピクチャ単位でピクチャメモリの管理を行う方法に切り替えることができる。これにより、メモリ領域が細分化されてしまう恐れがあるが、全てのピクチャを問題なく表示することが可能となる。

(実施の形態 4)

本発明の実施の形態 4 における動画像の符号化方法について図 28 に示したブロック図を用いて説明する。図 28 は、本実施の形態 4 の画像符号化装置 2700 の構成を示すブロック図である。符号化処理の構成は図 1 を用いて説明した従来の方法とほぼ同様である。従来の方法と異なる点は、ピクチャサイズ変更判定部 110 が追加された点である。従来の技術と全く同様の処理についてはここでは説明を省略する。図 29 は、本実施の形態 4 の画像符号化装置 2700 により生成される符号列のデータ構造を示す図である。

符号化対象のピクチャが IDR ピクチャもしくはそれに代わるピクチャサイズの変更を可能とするピクチャであった場合、ピクチャサイズ変更判定部 110 では、符号化対象のピクチャのピクチャサイズとそれ以前に符号化されたピクチャのピクチャサイズとを比較し、ピクチャサイズの変更がなされたかどうかを判定する。

ピクチャメモリ制御部 109 では、ピクチャサイズ変更判定部 110 から入力された判定結果が、ピクチャサイズが変更されなかったことを示すものであった場合は、通常の符号化と同様の方法を用いて符号化を行う。一方、前記判定結果がピクチャサイズが変更されたことを示すものであった場合は、復号化におけるピクチャメモリのリセット方法としてピクチャメモリ内の全てのピクチャを参照可能もしくは参照不可に関わらず削除することを示す信号を符号列生成部 103 に出力する。符号

列生成部 103 では、図 29 における符号列の reset_flag を 1、つまり、ピクチャメモリ内の全てのピクチャを（参照可能もしくは参照不可に関わらず）削除することを示すようにフラグの値を設定して符号化する。

一方、上で述べたような符号化方法によって符号化された符号列の復号化は、図 2 の従来の方法の説明で用いたブロック図と全く同様の構成を用いて行うことが可能である。従来の技術と全く同様の処理についてはここでは説明を省略する。

符号列中のスライスヘッダには図 29 にあるように reset_flag が符号化されている。符号列解析部 201 では前記 reset_flag の値を解析し、解析結果の情報をピクチャメモリ制御部 206 に出力する。上で述べたような符号化方法によって生成された符号列では、ピクチャサイズが変更された場合は常に reset_flag が 1、つまり、ピクチャメモリ内の全てのピクチャを参照可能もしくは参照不可に関わらず削除することを指示する。これにより、復号化を行う際は、従来の方法と全く同様にピクチャサイズが変更されたかどうかを意識することなく、reset_flag の値に従ってピクチャメモリのリセットを行うことが可能となる。ピクチャサイズが変更されていた場合は、前記 reset_flag の指示によってピクチャメモリの全領域が空き状態になるため、従来どおりにピクチャサイズ変更後のピクチャを復号化しピクチャメモリに復号化したピクチャを蓄積しても、ピクチャメモリ内に異なるピクチャサイズのピクチャが混在することは無く、また復号化したピクチャを蓄積する位置も任意の領域を使用することが可能となる。

以上、本実施の形態で説明したように、符号化を行う際にピクチャサイズが変更された場合はピクチャメモリ内の全てのピクチャを削除することを示す値を持ったフラグを符号化することにより、復号化側では従来の方法と全く同様の処理を行うことにより矛盾無くピクチャメモリの

管理を行うことが可能である。

(実施の形態 5)

さらに、上記各実施の形態 1 ~ 4 で示した動画像の符号化方法および動画像復号化方法の構成を実現するためのプログラムを、フレキシブル
5 ディスク等の記録媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態 1 ~ 5 で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

図 30 は、上記実施の形態 1 から実施の形態 4 の動画像符号化方法および動画像復号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するための記録媒体についての説明図である。
10

図 30 (b) は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図 30 (a) は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスク F D はケース F 内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラック T r が形成され、各トラックは角度方向に 16 のセクタ S e に分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスク F D 上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしての動画像符号化方法および動画像復号化方法が記録されている。
15

また、図 30 (c) は、フレキシブルディスク F D に上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフレキシブルディスク F D に記録する場合は、コンピュータシステム C s から上記プログラムとしての動画像符号化方法および動画像復号化方法を、フレキシブルディスクドライブを介して書き込む。また、フレキシブルディスク
20 内のプログラムにより上記動画像符号化方法および動画像復号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドラ

イブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

- なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、
- 5 記録媒体はこれに限らず、CD-ROM、メモリカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

(実施の形態 6)

- さらにここで、上記実施の形態 1～5 で示した動画像の符号化方法や
- 10 動画像の復号化方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

図 3 1 は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システム ex 1 0 0 の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局 ex 1 0 7 ～ex 1 1 0 が設置されている。

- 15 このコンテンツ供給システム ex 1 0 0 は、例えば、インターネット ex 1 0 1 にインターネットサービスプロバイダ ex 1 0 2 および電話網 ex 1 0 4、および基地局 ex 1 0 7 ～ex 1 1 0 を介して、コンピュータ ex 1 1 1、PDA (personal digital assistant) ex 1 1 2、カメラ ex 1 1 3、携帯電話 ex 1 1 4、カメラ付きの携帯電話 ex 1 1 5 などの各
- 20 機器が接続される。

しかし、コンテンツ供給システム ex 1 0 0 は図 3 1 のような組合せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局 ex 1 0 7 ～ex 1 1 0 を介さずに、各機器が電話網 ex 1 0 4 に直接接続されてもよい。

- 25 カメラ ex 1 1 3 はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC (Personal Digital Communications)

方式、C D M A (Code Division Multiple Access) 方式、W - C D M A (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式、若しくは G S M (Global System for Mobile Communications) 方式の携帯電話機、または P H S (Personal Handyphone System) 等であり、いずれでも構
5 わない。

また、ストリーミングサーバ ex 1 0 3 は、カメラ ex 1 1 3 から基地局 ex 1 0 9、電話網 ex 1 0 4 を通じて接続されており、カメラ ex 1 1 3 を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカメラ ex 1 1 3 で
10 行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。また、カメラ ex 1 1 6 で撮影した動画データはコンピュータ ex 1 1 1 を介してストリーミングサーバ ex 1 0 3 に送信されてもよい。カメラ ex 1 1 6 はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラ ex 1 1 6 で行ってもコンピュータ ex 1 1
15 1で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータ ex 1 1 1 やカメラ ex 1 1 6 が有する L S I ex 1 1 7 において処理することになる。なお、動画像の符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータ ex 1 1 1 等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア (C D - R O M、フレキシブルディスク、ハードディスクなど) に組み込んで
20 てもよい。さらに、カメラ付きの携帯電話 ex 1 1 5 で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話 ex 1 1 5 が有する L S I で符号化処理されたデータである。

このコンテンツ供給システム ex 1 0 0 では、ユーザがカメラ ex 1 1 3、カメラ ex 1 1 6 等で撮影しているコンテンツ (例えば、音楽ライブ
25 を撮影した映像等) を上記実施の形態 1 ~ 5 同様に符号化処理してストリーミングサーバ ex 1 0 3 に送信する一方で、ストリーミングサーバ

ex 1 0 3 は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ ex 1 1 1、P D A ex 1 1 2、カメラ ex 1 1 3、携帯電話 ex 1 1 4 等がある。このようにする
5 ことでコンテンツ供給システム ex 1 0 0 は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。

このシステムを構成する各機器の符号化、復号化には上記各実施の形態 1 ～ 5 で示した画像符号化装置あるいは画像復号化装置を用いるようにすればよい。

その一例として携帯電話について説明する。

図 3 2 は、上記実施の形態 1 ～ 5 で説明した動画像の符号化方法と動画像の復号化方法を用いた携帯電話 ex 1 1 5 を示す図である。携帯電話
15 ex 1 1 5 は、基地局 ex 1 1 0 との間で電波を送受信するためのアンテナ ex 2 0 1、C C D カメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部 ex 2 0 3、カメラ部 ex 2 0 3 で撮影した映像、アンテナ ex 2 0 1 で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部 ex 2 0 2、操作キー ex 2 0 4 群から構成される本体部、音声出力
20 をするためのスピーカ等の音声出力部 ex 2 0 8、音声入力をするためのマイク等の音声入力部 ex 2 0 5、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディア ex 2 0 7、携帯電話 ex 1 1 5 に記録メディア ex 2 0 7 を装着可能
25 とするためのスロット部 ex 2 0 6 を有している。記録メディア ex 2 0 7 は S D カード等のプラスチックケース内に電氣的に書換えや消去が可

能な不揮発性メモリであるEEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。

さらに、携帯電話 ex 1 1 5 について図 3 3 を用いて説明する。携帯電話 ex 1 1 5 は表示部 ex 2 0 2 及び操作キー ex 2 0 4 を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部 ex 3 1 1 に対して、電源回路部 ex 3 1 0、操作入力制御部 ex 3 0 4、画像符号化部 ex 3 1 2、カメラインターフェース部 ex 3 0 3、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部 ex 3 0 2、画像復号化部 ex 3 0 9、多重分離部 ex 3 0 8、記録再生部 ex 3 0 7、変復調回路部 ex 3 0 6 及び音声処理部 ex 3 0 5 が同期バス ex 3 1 3 を介して互いに接続されている。

電源回路部 ex 3 1 0 は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電話 ex 1 1 5 を動作可能な状態に起動する。

携帯電話 ex 1 1 5 は、CPU、ROM 及び RAM 等でなる主制御部 ex 3 1 1 の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部 ex 2 0 5 で集音した音声信号を音声処理部 ex 3 0 5 によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部 ex 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 ex 3 0 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ ex 2 0 1 を介して送信する。また携帯電話機 ex 1 1 5 は、音声通話モード時にアンテナ ex 2 0 1 で受信した受信データを増幅して周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部 ex 3 0 6 でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部 ex 3 0 5 によってアナログ音声データに変換した後、これを音声出力部 ex 2 0 8 を介して出力する。

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー ex 2 0 4 の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部 ex 3 0 4 を介して主制御部 ex 3 1 1 に送出される。主制御部 ex 3 1 1 は、テキストデータを変復調回路部 ex 3 0 6 で
5 スペクトラム拡散処理し、送受信回路部 ex 3 0 1 でディジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ ex 2 0 1 を介して基地局 ex 1 1 0 へ送信する。

データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部 ex 2 0 3 で撮像された画像データをカメラインターフェース部 ex 3 0 3 を介して
10 て画像符号化部 ex 3 1 2 に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部 ex 2 0 3 で撮像した画像データをカメラインターフェース部 ex 3 0 3 及び LCD 制御部 ex 3 0 2 を介して表示部 ex 2 0 2 に直接表示することも可能である。

画像符号化部 ex 3 1 2 は、本願発明で説明した画像符号化装置を備えた構成であり、カメラ部 ex 2 0 3 から供給された画像データを上記実施
15 た形態 1 ～ 5 で示した画像符号化装置に用いた符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部 ex 3 0 8 に送出する。また、このとき同時に携帯電話機 ex 1 1 5 は、カメラ部 ex 2 0 3 で撮像中に音声入力部 ex 2 0 5 で集音した音声を音声処
20 理部 ex 3 0 5 を介してディジタルの音声データとして多重分離部 ex 3 0 8 に送出する。

多重分離部 ex 3 0 8 は、画像符号化部 ex 3 1 2 から供給された符号化画像データと音声処理部 ex 3 0 5 から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部 ex
25 3 0 6 でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部 ex 3 0 1 でディジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ ex 2 0 1

を介して送信する。

データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画ファイルのデータを受信する場合、アンテナ ex201 を介して基地局 ex110 から受信した受信データを変復調回路部 ex306 でスペクトラム逆拡
5 散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部 ex308 に送出する。

また、アンテナ ex201 を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部 ex308 は、多重化データを分離することにより画像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、
10 同期バス ex313 を介して当該符号化画像データを画像復号化部 ex309 に供給すると共に当該音声データを音声処理部 ex305 に供給する。

次に、画像復号化部 ex309 は、本願発明で説明した画像復号化装置を備えた構成であり、画像データのビットストリームを上記実施の形態
15 1～5 で示した符号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生動画データを生成し、これをLCD制御部 ex302 を介して表示部 ex202 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画ファイルに含まれる動画データが表示される。このとき同時に音声処理部 ex305 は、音声データをアナログ音声データに変換した後、
20 これを音声出力部 ex208 に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画ファイルに含まる音声データが再生される。

なお、上記システムの例に限られず、最近では衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、図34に示すようにデジタル放送用システムにも上記実施の形態1～5の少なくとも画像符号化装置または
25 画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局 ex409 では映像情報のビットストリームが電波を介して通信また

は放送衛星 ex 4 1 0 に伝送される。これを受けた放送衛星 ex 4 1 0 は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナ ex 4 0 6 で受信し、テレビ（受信機）ex 4 0 1 またはセットトップボックス（STB）ex 4 0 7 などの装置によりビットストリームを復号化してこれを再生する。また、記録媒体である CD や DVD 等の蓄積メディア ex 4 0 2 に記録したビットストリームを読み取り、復号化する再生装置 ex 4 0 3 にも上記実施の形態 1 ～ 5 で示した画像復号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタ ex 4 0 4 に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブル ex 4 0 5 または衛星／地上波放送のアンテナ ex 4 0 6 に接続されたセットトップボックス ex 4 0 7 内に画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタ ex 4 0 8 で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に画像復号化装置を組み込んでも良い。また、アンテナ ex 4 1 1 を有する車 ex 4 1 2 で衛星 ex 4 1 0 からまたは基地局 ex 1 0 7 等から信号を受信し、車 ex 4 1 2 が有するカーナビゲーション ex 4 1 3 等の表示装置に動画を再生することも可能である。

更に、画像信号を上記実施の形態 1 ～ 5 で示した画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例としては、DVD ディスク ex 4 2 1 に画像信号を記録する DVD レコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダ ex 4 2 0 がある。更に SD カード ex 4 2 2 に記録することもできる。レコーダ ex 4 2 0 が上記実施の形態 1 ～ 5 で示した画像復号化装置を備えていれば、DVD ディスク ex 4 2 1 や SD カード ex 4 2 2 に記録した画像信号を再生し、モニタ ex 4 0 8 で表示することができる。

なお、カーナビゲーション ex 4 1 3 の構成は例えば図 3 3 に示す構成のうち、カメラ部 ex 2 0 3 とカメラインターフェース部 ex 3 0 3、画

像符号化部 ex 3 1 2 を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータ ex 1 1 1 やテレビ（受信機）ex 4 0 1 等でも考えられる。

- また、上記携帯電話 ex 1 1 4 等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの
- 5 受信端末の 3 通りの実装形式が考えられる。

このように、上記実施の形態 1 ～ 5 で示した動画像の符号化方法あるいは動画像の復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記実施の形態 1 ～ 5 で説明した効果を得ることができる。

- 10 また、本発明はかかる上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

産業上の利用の可能性

- 本発明に係る画像符号化装置は、通信機能を備えるパーソナルコンピュータ、PDA、デジタル放送の放送局および携帯電話機などに備えられる画像符号化装置として有用である。
- 15

また、本発明に係る画像復号化装置は、通信機能を備えるパーソナルコンピュータ、PDA、デジタル放送を受信するSTBおよび携帯電話機などに備えられる画像復号化装置として有用である。

請 求 の 範 囲

1. 異なるピクチャサイズの動画像ストリームを含んだ符号列を、復号化済みピクチャを参照しながら復号化する画像復号化装置であって、

5 復号化済みのピクチャを格納するための記憶領域を備えるピクチャメモリと、

前記ピクチャメモリの記憶領域を所定の大きさの区分領域に区分するメモリ区分手段と、

10 新たに復号化されたピクチャ1枚分の全データを、前記ピクチャメモリの1以上の前記区分領域からなる連続した記憶領域に連続して格納する格納手段と

を備えることを特徴とする画像復号化装置。

2. 前記画像復号化装置は、さらに、

15 新たに復号化されたピクチャのサイズと、直前に復号化されたピクチャのサイズとを比較することによってピクチャのサイズが変更されているかどうかを判定するサイズ変更判定手段を備え、

前記メモリ区分手段は、前記新たに復号化されたピクチャのサイズが変更されていると判定された場合、前記区分領域の大きさが前記新たに
20 復号化されたピクチャのサイズとなるよう、前記記憶領域を区分することを特徴とする請求の範囲1記載の画像復号化装置。

3. 前記格納手段は、少なくとも1つの前記区分領域が空き領域であるか否かを検出する第1の空き領域検出部を備え、

25 前記格納手段は、少なくとも1つの前記区分領域が空き領域として検出されると、検出された前記区分領域の1つからなる連続した記憶領域

に前記新たに復号化されたピクチャ 1 枚分の全データを連続して格納する

ことを特徴とする請求の範囲 2 記載の画像復号化装置。

- 5 4. 前記格納手段は、前記ピクチャメモリ内にすでに格納されている復号化済みピクチャのうち、表示順が古いものから順に削除することによって、前記空き領域を生成する第 1 のピクチャ削除部を備え、

前記格納手段は、1 つの前記区分領域も空き領域として検出されないとき、少なくとも 1 つの前記区分領域が空き領域として検出されるまで、

- 10 前記第 1 のピクチャ削除部に前記復号化済みピクチャを削除させる

ことを特徴とする請求の範囲 3 記載の画像復号化装置。

5. 前記格納手段は、さらに、前記ピクチャメモリ内にすでに格納されている前記復号化済みピクチャにつき、表示される前に削除されてし

- 15 まった場合に、当該ピクチャを表示する際に表示できないと判定する表示可能判定部を備える

ことを特徴とする請求の範囲 4 記載の画像復号化装置。

6. 前記格納手段は、前記ピクチャメモリの先頭から順に前記区分領

- 20 域を選択する区分領域選択部を備え、

前記格納手段は、選択された前記区分領域からなる連続した記憶領域に、新たに復号化されたピクチャ 1 枚分の全データを連続して格納する

ことを特徴とする請求の範囲 2 記載の画像復号化装置。

- 25 7. 前記格納手段は、選択された前記区分領域が空き領域であるか否かを検出する第 2 の空き領域検出部と、

選択された前記区分領域が空き領域でない場合、前記区分領域に格納されている復号化済みピクチャを削除することによって選択された前記区分領域を空き領域にする第2のピクチャ削除部とを備え、

前記格納手段は、選択された前記区分領域からなる連続した記憶領域
5 に、新たに復号化されたピクチャ1枚分の全データを連続して格納することを特徴とする請求の範囲6記載の画像復号化装置。

8. 前記格納手段は、1つの前記区分領域も空き領域として検出されないとき、前記ピクチャメモリの先頭から順に前記区分領域を選択する
10 区分領域選択部と、

選択された前記区分領域が空き領域であるか否かを検出する第2の空き領域検出部と、

選択された前記区分領域が空き領域でない場合、前記区分領域に格納されている復号化済みピクチャを削除することによって選択された前記
15 区分領域を空き領域にする第2のピクチャ削除部とを備え、

前記格納手段は、選択された前記区分領域からなる連続した記憶領域に、新たに復号化されたピクチャ1枚分の全データを連続して格納することを特徴とする請求の範囲3記載の画像復号化装置。

20 9. 前記画像復号化装置は、さらに、

前記符号列から、前記記憶領域の区分方法を示す区分情報を読み取る読み取り手段を備え、

前記メモリ区分手段は、読み取られた前記区分情報に従って前記記憶領域を区分する

25 ことを特徴とする請求の範囲1記載の画像復号化装置。

10. 前記区分情報は、前記符号列に含まれる動画像ストリームのうちの最大のピクチャサイズを示し、

前記メモリ区分手段は、前記各区分領域の大きさが、前記区分情報に示されたピクチャサイズとなるよう前記記憶領域を区分する

5 ことを特徴とする請求の範囲9記載の画像復号化装置。

11. 前記区分情報は、前記記憶領域の大きさを前記最大のピクチャサイズで区分したときの区分領域の数を示し、

前記メモリ区分手段は、前記記憶領域を前記区分領域の数に区分する

10 ことを特徴とする請求の範囲9記載の画像復号化装置。

12. 前記区分情報は、前記符号列に含まれる動画像ストリームのうちの最小のピクチャサイズを示し、

前記メモリ区分手段は、前記各区分領域の大きさが、前記区分情報に示されたピクチャサイズとなるよう前記記憶領域を区分する

15 ことを特徴とする請求の範囲9記載の画像復号化装置。

13. 前記区分情報は、前記記憶領域の大きさを前記最小のピクチャサイズで区分したときの区分領域の数を示し、

20 前記メモリ区分手段は、前記記憶領域を前記区分領域の数に区分することを特徴とする請求の範囲9記載の画像復号化装置。

14. 前記区分情報は、前記符号列に含まれる動画像ストリームのピクチャサイズの最大公約数を示し、

25 前記メモリ区分手段は、前記各区分領域の大きさが、前記区分情報に示されたピクチャサイズとなるよう前記記憶領域を区分する

ことを特徴とする請求の範囲 9 記載の画像復号化装置。

15. 前記区分情報は、少なくとも同一のマクロブロックは同一の前記区分領域内に格納されるように切り上げられている

5 ことを特徴とする請求の範囲 9 記載の画像復号化装置。

16. 前記区分情報は、各復号化済みピクチャの水平方向 1 列分の全てのマクロブロックが 1 つの前記区分領域に格納されるように切り上げられている

10 ことを特徴とする請求の範囲 9 記載の画像復号化装置。

17. 前記メモリ区分手段は、少なくとも同一のマクロブロックは同一の前記区分領域内に格納されるように、前記区分領域のサイズを切り上げる

15 ことを特徴とする請求の範囲 9 記載の画像復号化装置。

18. 前記メモリ区分手段は、各復号化済みピクチャの水平方向 1 列分の全てのマクロブロックが 1 つの前記区分領域に格納されるように、前記区分領域のサイズを切り上げる

20 ことを特徴とする請求の範囲 9 記載の画像復号化装置。

19. 前記区分情報は、さらに、前記ピクチャメモリ内にすでに格納されている前記復号化済みピクチャにつき、表示される前に削除されてしまう可能性があるか否かを示す情報を含む

25 ことを特徴とする請求の範囲 9 記載の画像復号化装置。

20. 前記格納手段は、前記ピクチャメモリ内の少なくとも1つの前記区分領域が空き領域であるか否かを検出する第1の空き領域検出部を備え、

5 前記格納手段は、前記新たに復号化されたピクチャ1枚分の全データを連続して格納することができる、1つ以上の前記区分領域からなる連続した記憶領域が空き領域として検出されると、検出された前記区分領域からなる連続した記憶領域に前記新たに復号化されたピクチャ1枚分の全データを連続して格納する

ことを特徴とする請求の範囲9記載の画像復号化装置。

10

21. 前記格納手段は、前記ピクチャメモリ内にすでに格納されている復号化済みピクチャのうち、表示順が古いものから順に削除することによって、前記空き領域を生成する第1のピクチャ削除部を備え、

15 前記格納手段は、前記新たに復号化されたピクチャ1枚分の全データを連続して格納するだけの区分領域が空き領域として検出されないとき、前記新たに復号化されたピクチャ1枚分の全データを連続して格納するだけの前記区分領域が空き領域として検出されるまで、前記第1のピクチャ削除部に前記復号化済みピクチャを削除させる

ことを特徴とする請求の範囲20記載の画像復号化装置。

20

22. 符号化済みのピクチャを参照しながら、異なるピクチャサイズの動画像ストリームを符号化して符号列を生成する画像符号化装置であって、

25 生成される符号列に含まれる動画像ストリームのピクチャサイズを取得するピクチャサイズ取得手段と、

取得されたピクチャサイズに基づいて、画像復号化装置側のピクチャ

メモリの区分方法を示した区分情報を生成する区分情報生成手段と、
生成された前記区分情報を含む符号列を生成する符号化手段と
を備えることを特徴とする画像符号化装置。

5 23. 前記区分情報生成手段は、取得されたピクチャサイズのうち、
最大のピクチャサイズを示す前記区分情報を生成する
ことを特徴とする請求の範囲22記載の画像符号化装置。

24. 前記区分情報生成手段は、取得されたピクチャサイズのうち、
10 最小のピクチャサイズを示す前記区分情報を生成する
ことを特徴とする請求の範囲22記載の画像符号化装置。

25. 復号化済みのピクチャをピクチャメモリに格納し、異なるピク
チャサイズの動画像ストリームを含んだ符号列を、前記復号化済みピク
15 チャを参照しながら復号化する画像復号化方法であって、

前記ピクチャメモリの記憶領域を所定の大きさの区分領域に区分する
メモリ区分ステップと、

新たに復号化されたピクチャ1枚分の全データを、前記ピクチャメモ
リの1つ以上の前記区分領域からなる連続した記憶領域に連続して格納
20 する格納ステップと

を含むことを特徴とする画像復号化方法。

26. 前記画像復号化方法は、さらに、

新たに復号化されたピクチャのサイズと、直前に復号化されたピクチャ
25 のサイズとを比較することによってピクチャのサイズが変更されてい
るかどうかを判定するサイズ変更判定ステップを含み、

前記メモリ区分ステップでは、前記新たに復号化されたピクチャのサイズが変更されていると判定された場合、前記区分領域の大きさが前記新たに復号化されたピクチャのサイズとなるよう、前記記憶領域を区分する

5 ことを特徴とする請求の範囲 2 5 記載の画像復号化方法。

2 7 . 前記格納ステップは、少なくとも 1 つの前記区分領域が空き領域であるか否かを検出する第 1 の空き領域検出ステップを含み、

10 前記格納ステップでは、少なくとも 1 つの前記区分領域が空き領域として検出されると、検出された前記区分領域の 1 つからなる連続した記憶領域に前記新たに復号化されたピクチャ 1 枚分の全データを連続して格納する

ことを特徴とする請求の範囲 2 6 記載の画像復号化方法。

15 2 8 . 前記格納ステップは、前記ピクチャメモリ内にすでに格納されている復号化済みピクチャのうち、表示順が古いものから順に削除することによって、前記空き領域を生成する第 1 のピクチャ削除ステップを含み、

20 前記格納ステップでは、1 つの前記区分領域も空き領域として検出されないとき、少なくとも 1 つの前記区分領域が空き領域として検出されるまで、前記第 1 のピクチャ削除ステップにおいて前記復号化済みピクチャを削除する

ことを特徴とする請求の範囲 2 7 記載の画像復号化方法。

25 2 9 . 前記格納ステップは、前記ピクチャメモリの先頭から順に前記区分領域を選択する区分領域選択ステップを含み、

前記格納ステップでは、選択された前記区分領域からなる連続した記憶領域に、新たに復号化されたピクチャ１枚分の全データを連続して格納する

ことを特徴とする請求の範囲２６記載の画像復号化方法。

5

３０． 前記格納ステップは、選択された前記区分領域が空き領域であるか否かを検出する第２の空き領域検出ステップと、

選択された前記区分領域が空き領域でない場合、前記区分領域に格納されている復号化済みピクチャを削除することによって選択された前記区分領域を空き領域にする第２のピクチャ削除ステップとを含み、

10

前記格納ステップでは、選択された前記区分領域からなる連続した記憶領域に、新たに復号化されたピクチャ１枚分の全データを連続して格納する

ことを特徴とする請求の範囲２９記載の画像復号化方法。

15

３１． 符号化済みのピクチャを参照しながら、異なるピクチャサイズの動画像ストリームを符号化して符号列を生成する画像符号化方法であって、

生成される符号列に含まれる動画像ストリームのピクチャサイズを取得するピクチャサイズ取得ステップと、

20

取得されたピクチャサイズに基づいて、画像復号化装置側のピクチャメモリの区分方法を示した区分情報を生成する区分情報生成ステップと、生成された前記区分情報を含む符号列を生成する符号化ステップとを含むことを特徴とする画像符号化方法。

25

３２． 復号化済みのピクチャをピクチャメモリに格納し、異なるピク

チャサイズの動画像ストリームを含んだ符号列を、前記復号化済みピクチャを参照しながら復号化する画像復号化装置のためのプログラムであって、コンピュータに

- 前記ピクチャメモリの記憶領域を所定の大きさの区分領域に区分する
5 メモリ区分ステップと、

新たに復号化されたピクチャ１枚分の全データを、前記ピクチャメモリの１以上の前記区分領域からなる連続した記憶領域に連続して格納する格納ステップとを実行させるためのプログラム。

- 10 33. 符号化済みのピクチャを参照しながら、異なるピクチャサイズの動画像ストリームを符号化して符号列を生成する画像符号化装置のためのプログラムであって、コンピュータに

生成される符号列に含まれる動画像ストリームのピクチャサイズを取得するピクチャサイズ取得ステップと、

- 15 取得されたピクチャサイズに基づいて、画像復号化装置側のピクチャメモリの区分方法を示した区分情報を生成する区分情報生成ステップと、
生成された前記区分情報を含む符号列を生成する符号化ステップとを実行させるためのプログラム。

図2

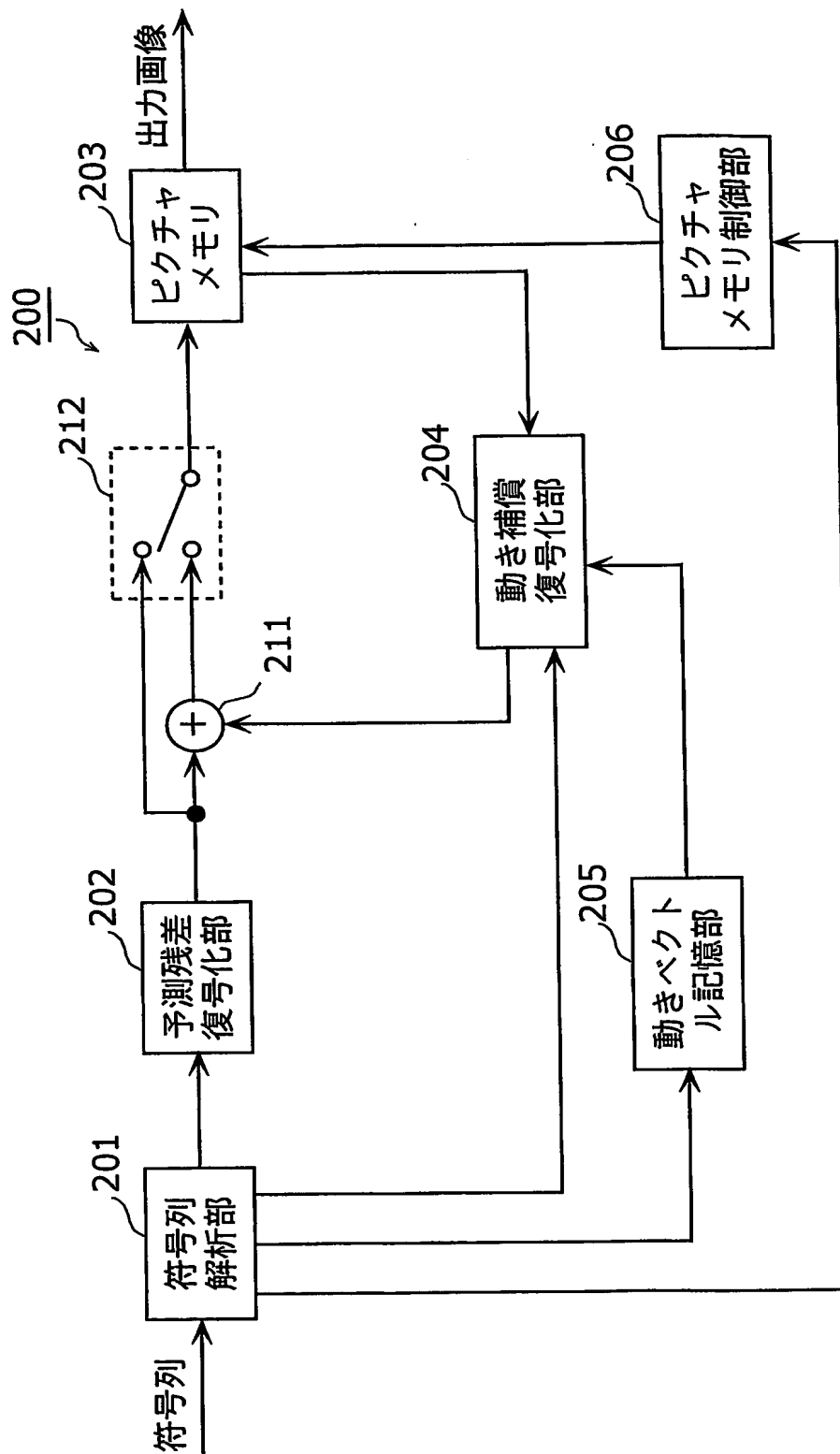


図3

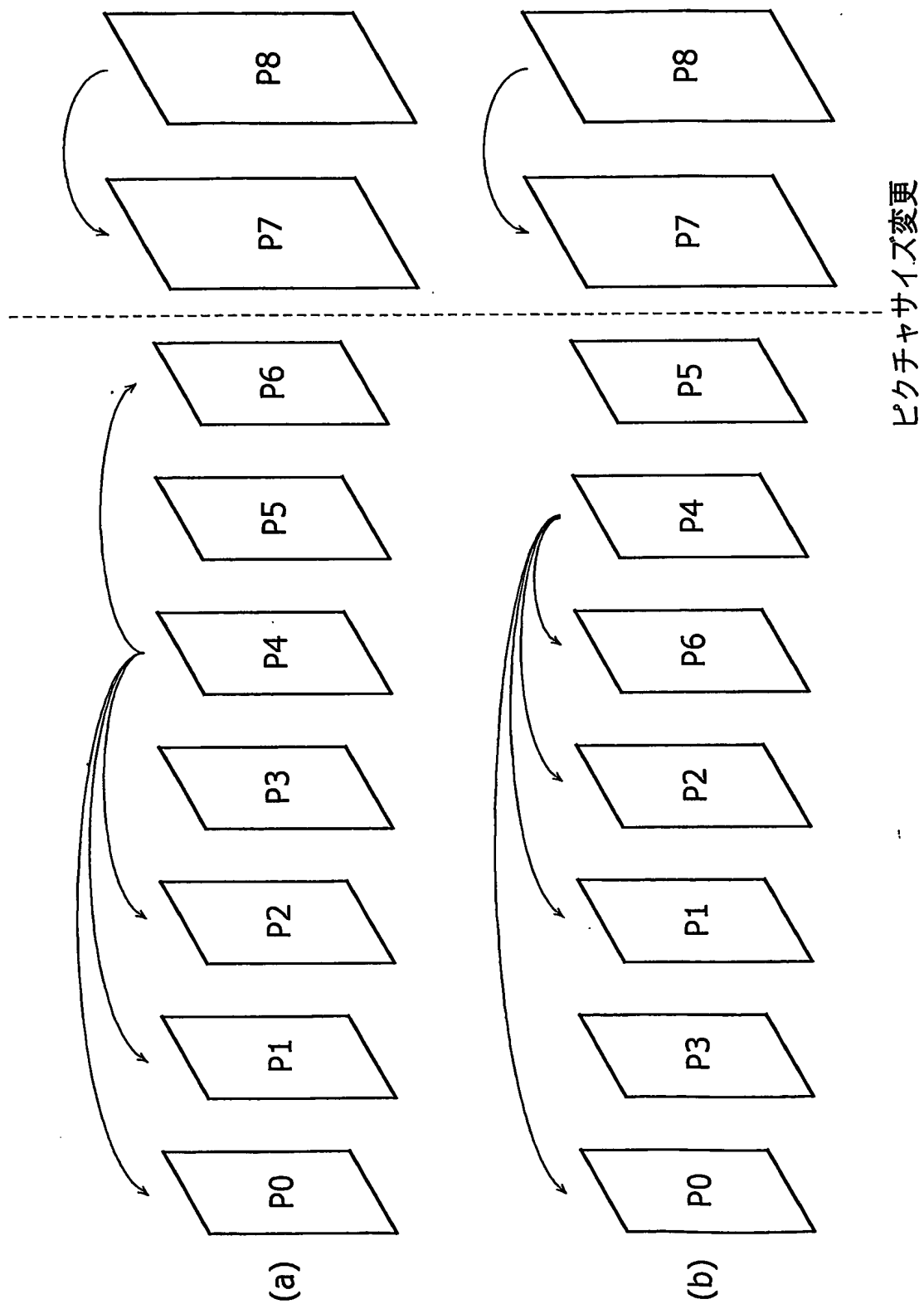


図4

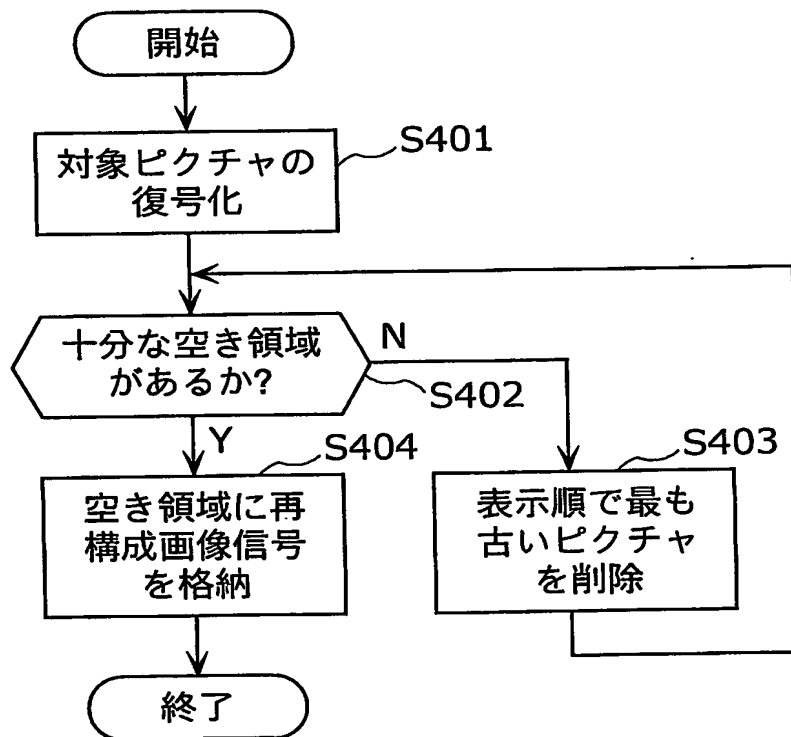


図5

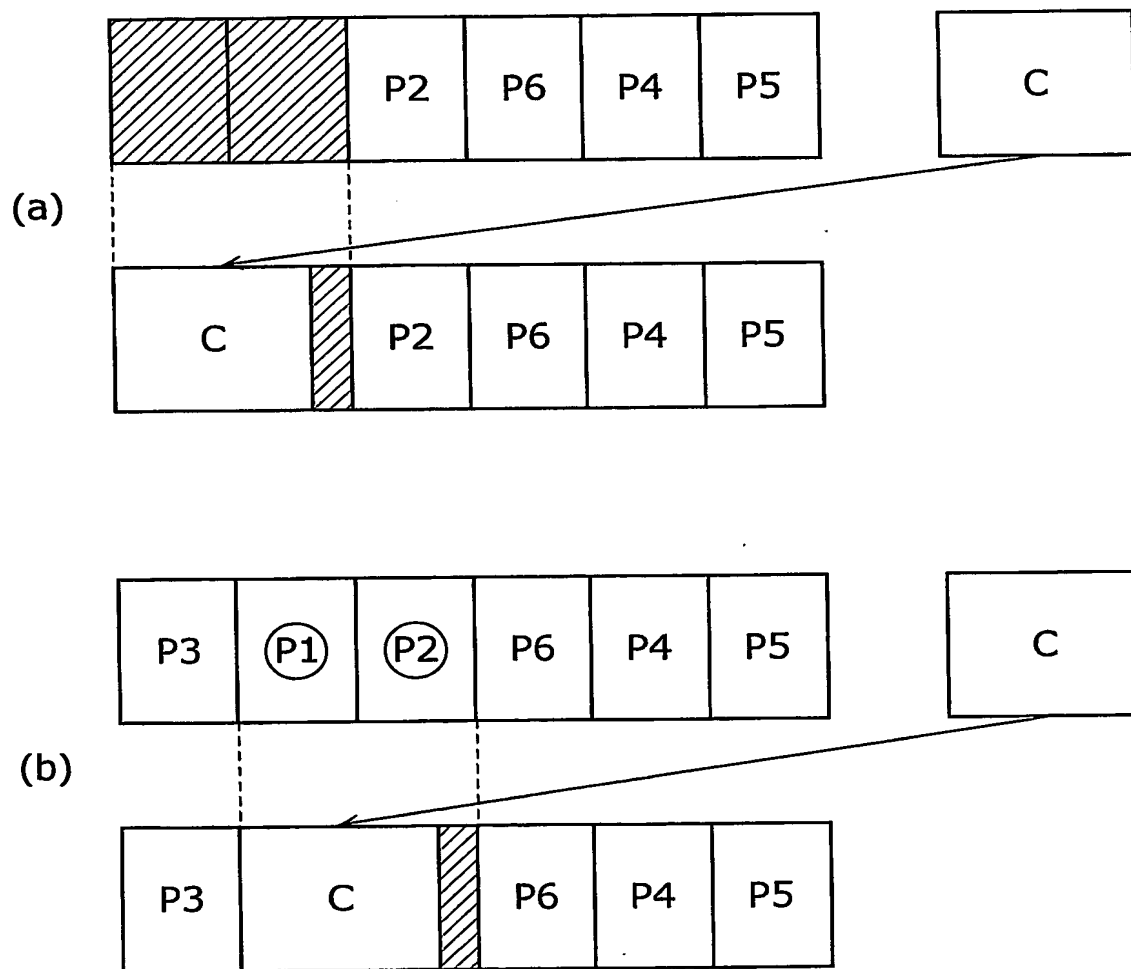


図6

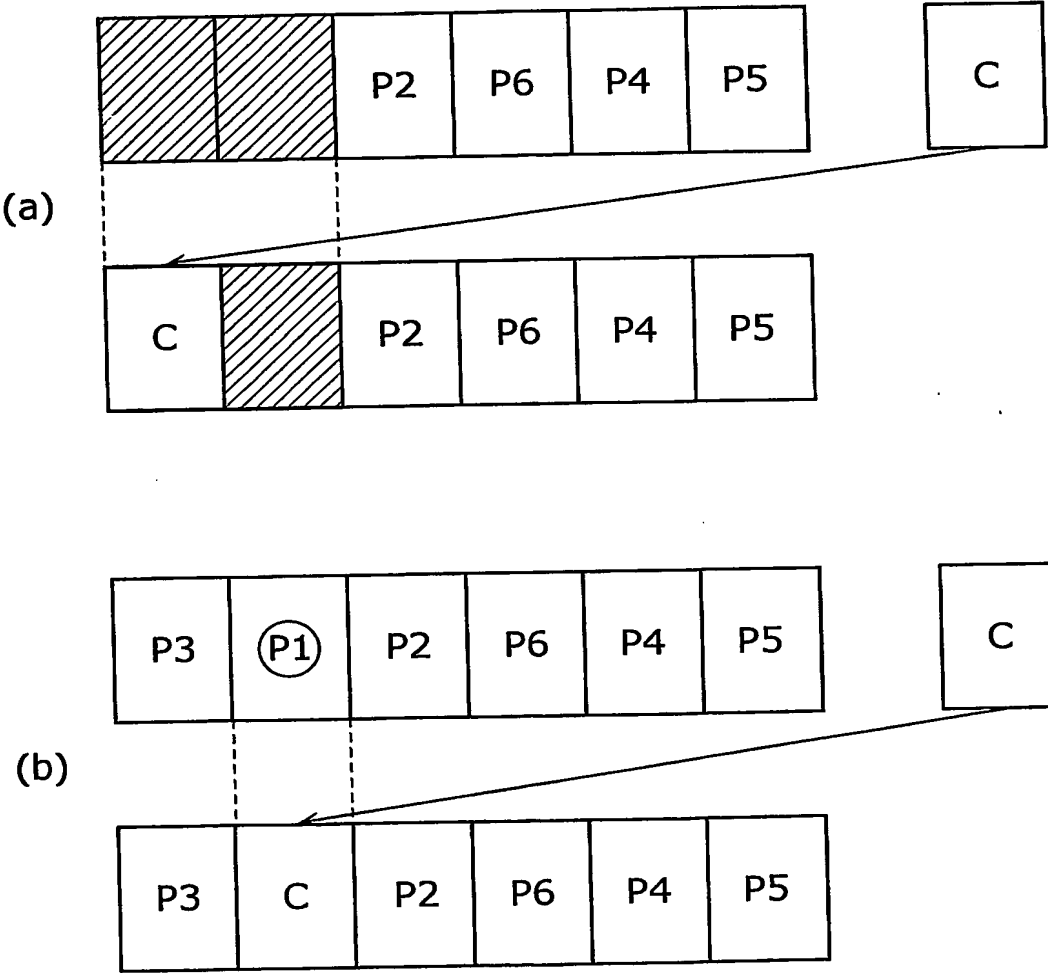


図7

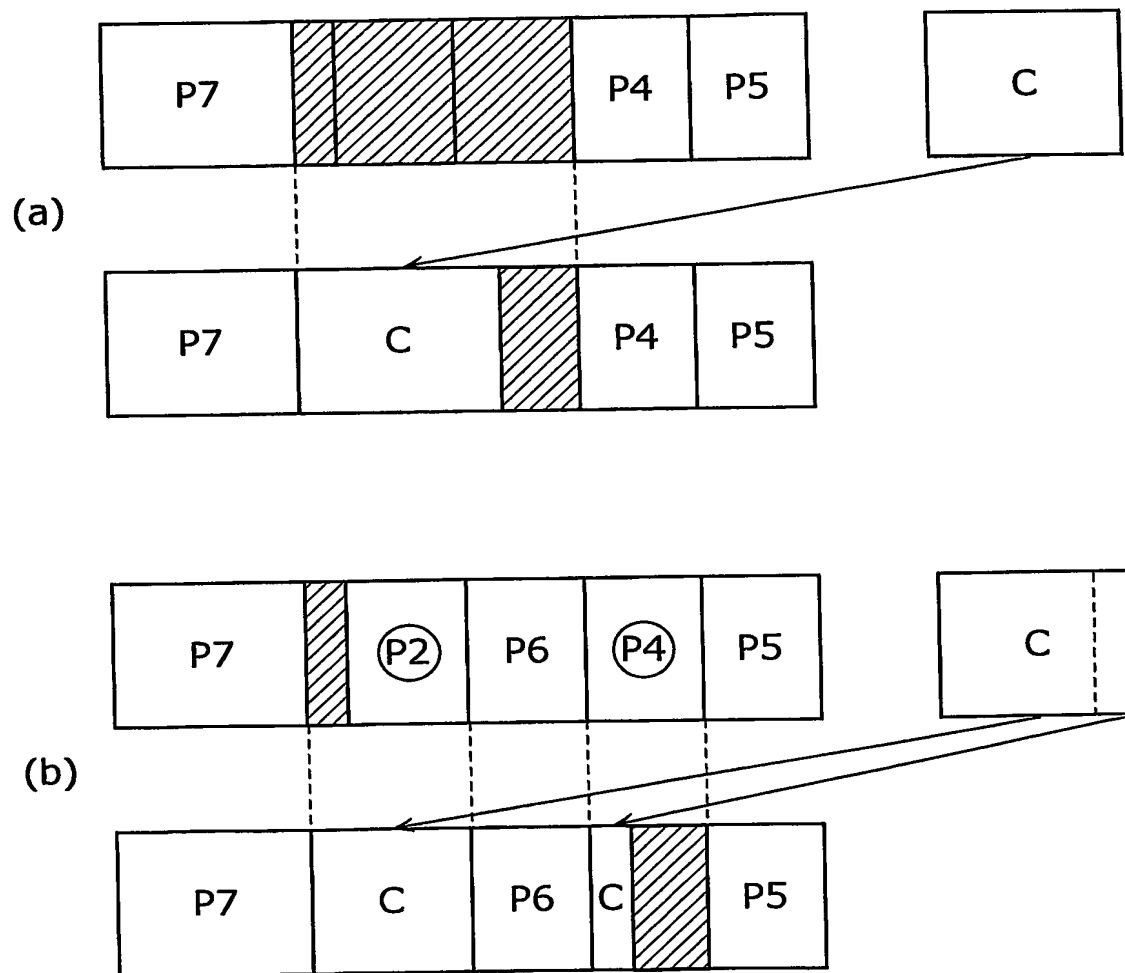


図8

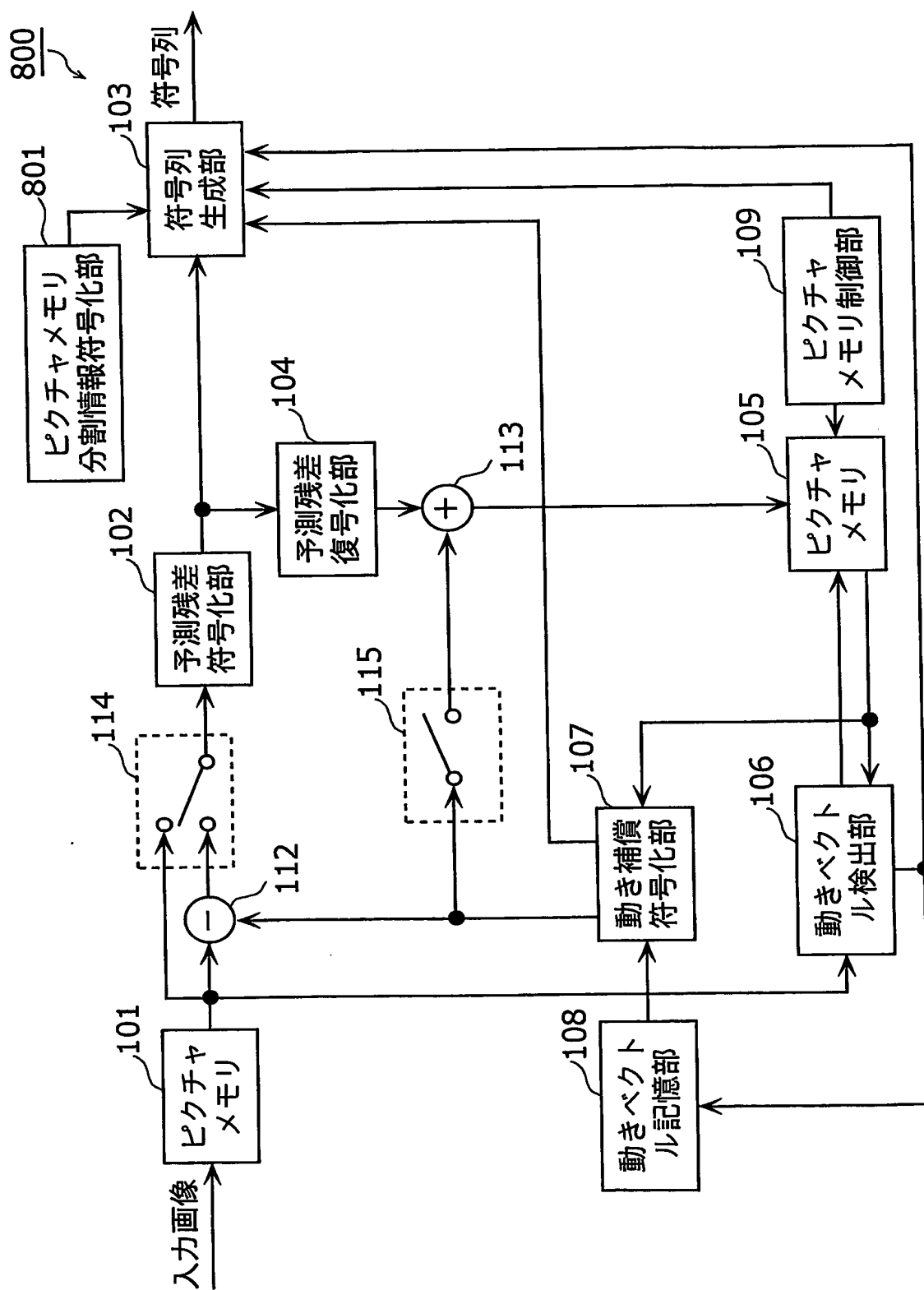


図9

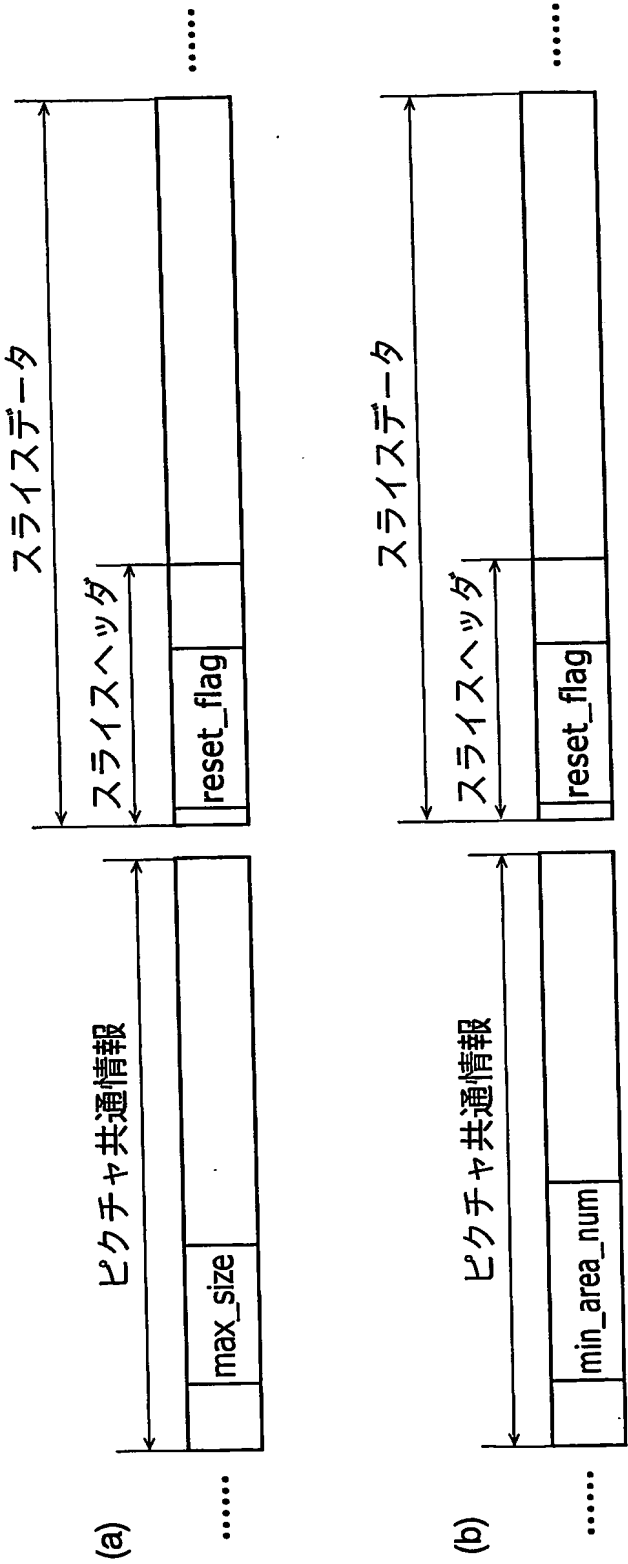


図10

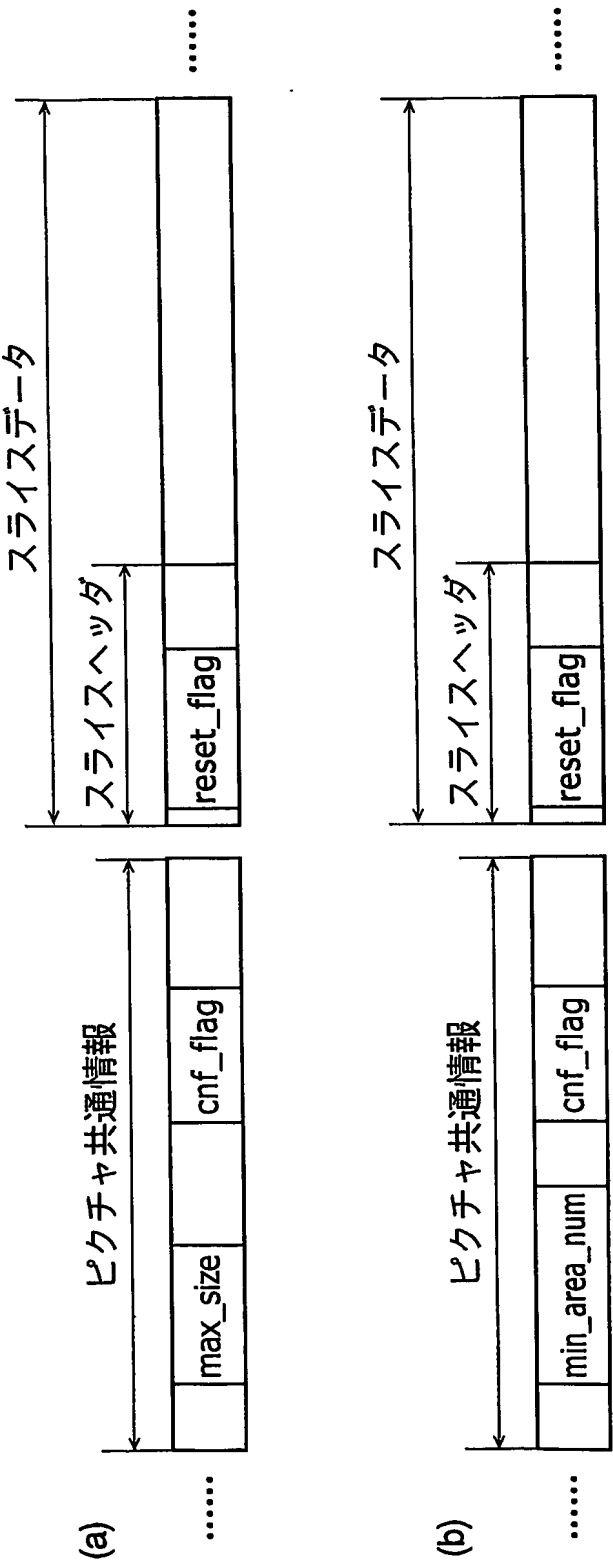


図11

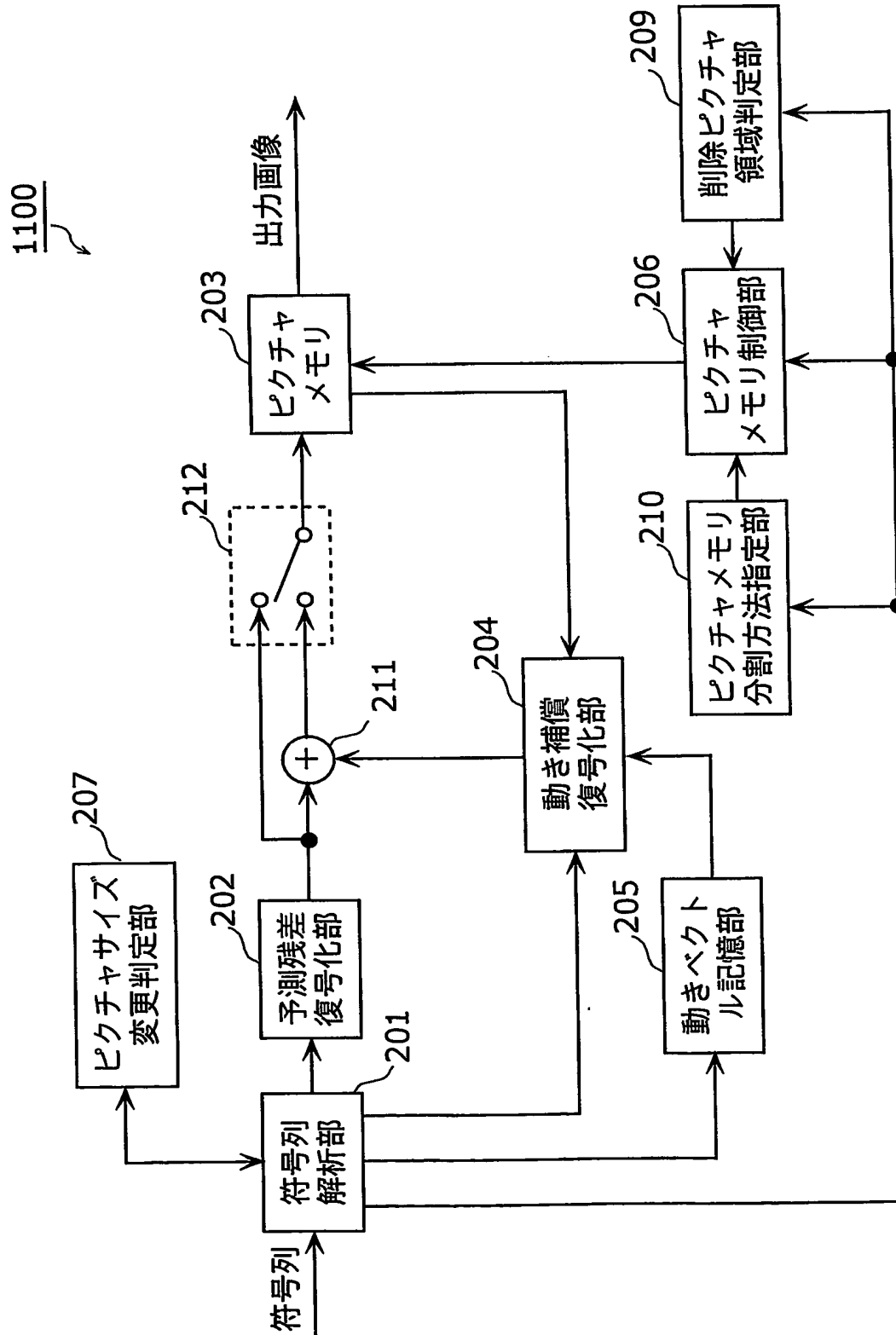


図12

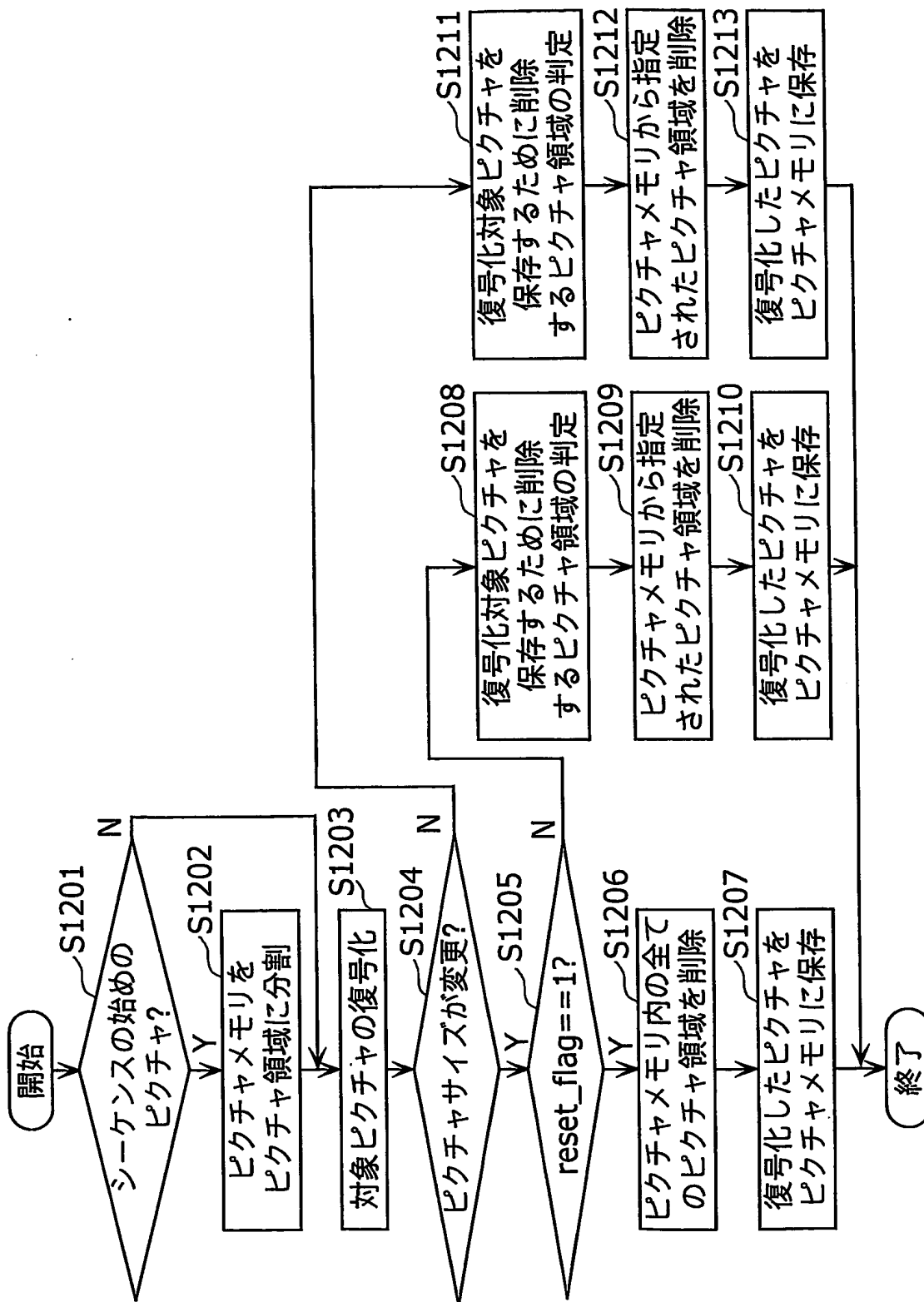


図13

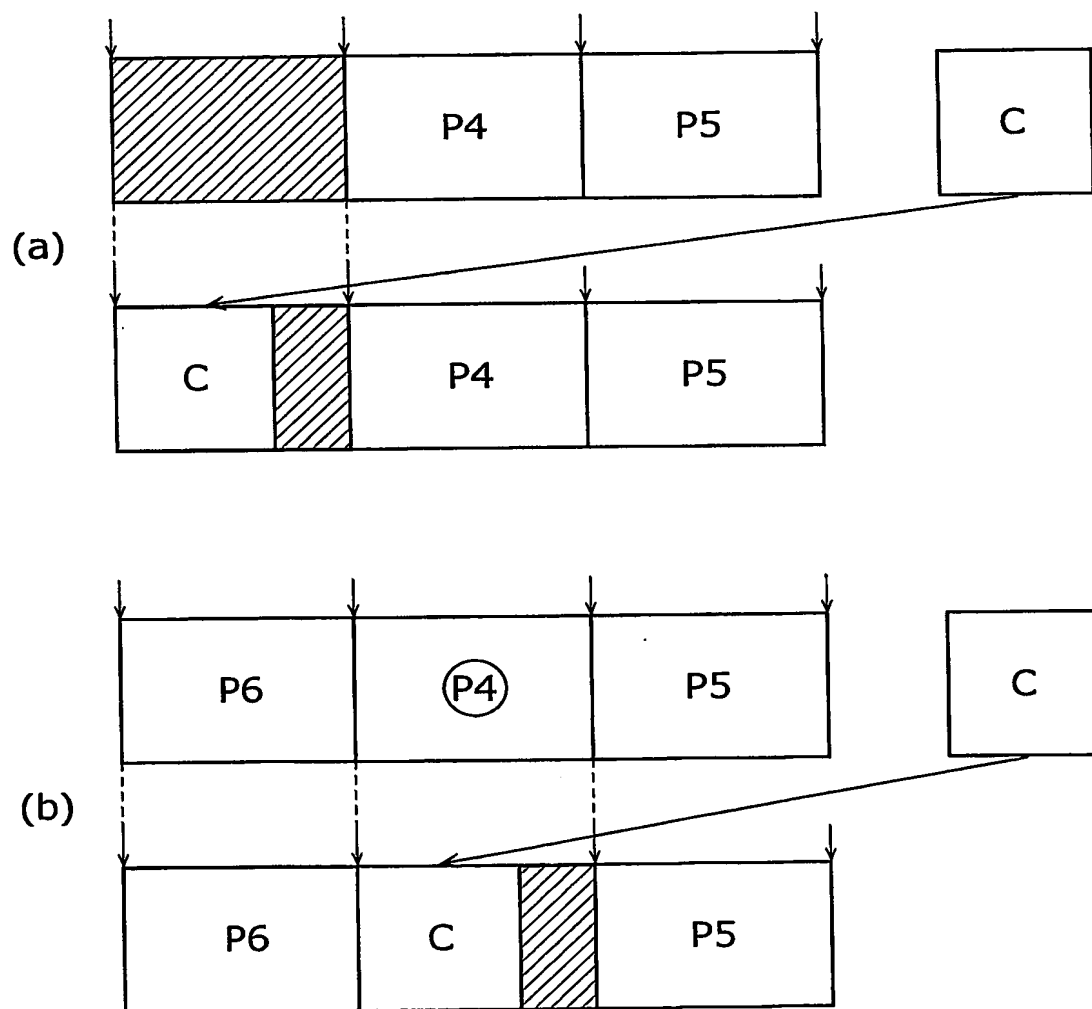


図14

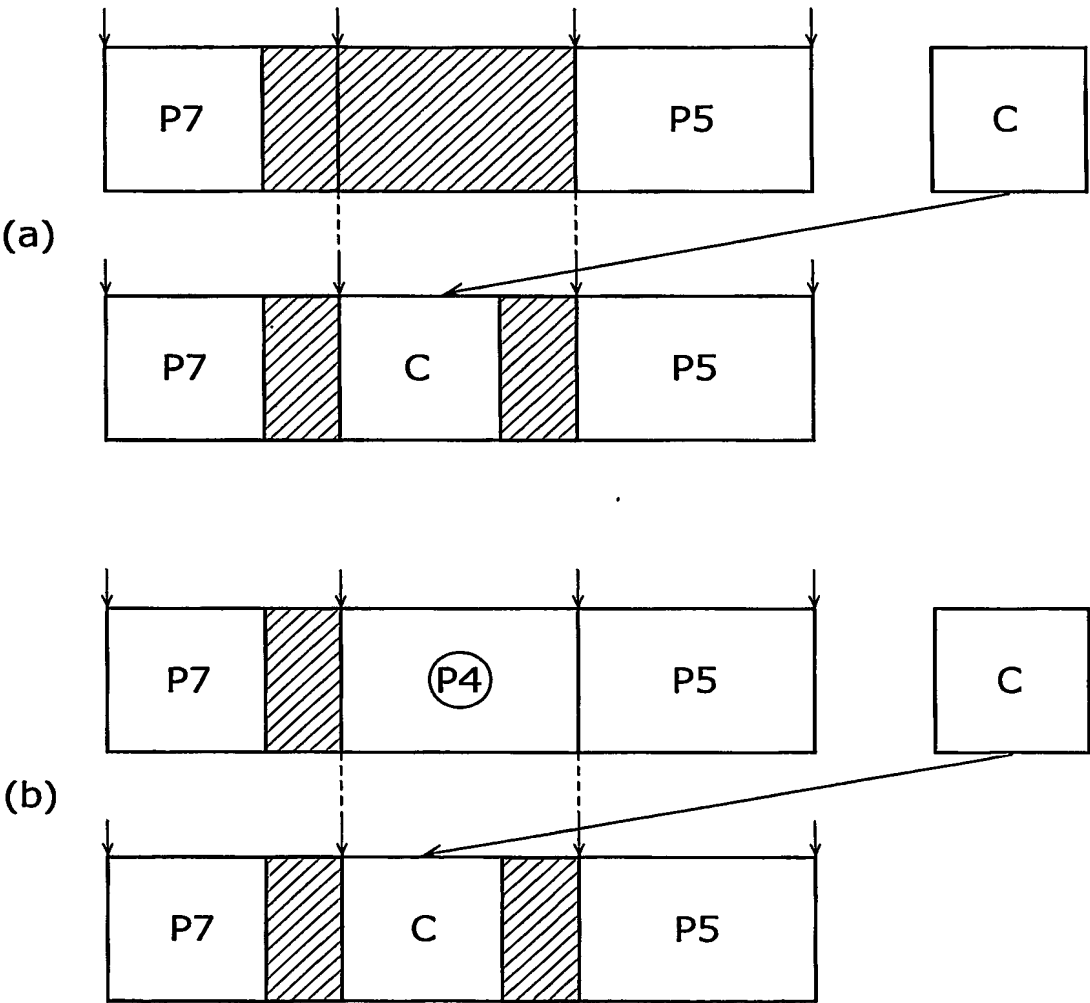


図15

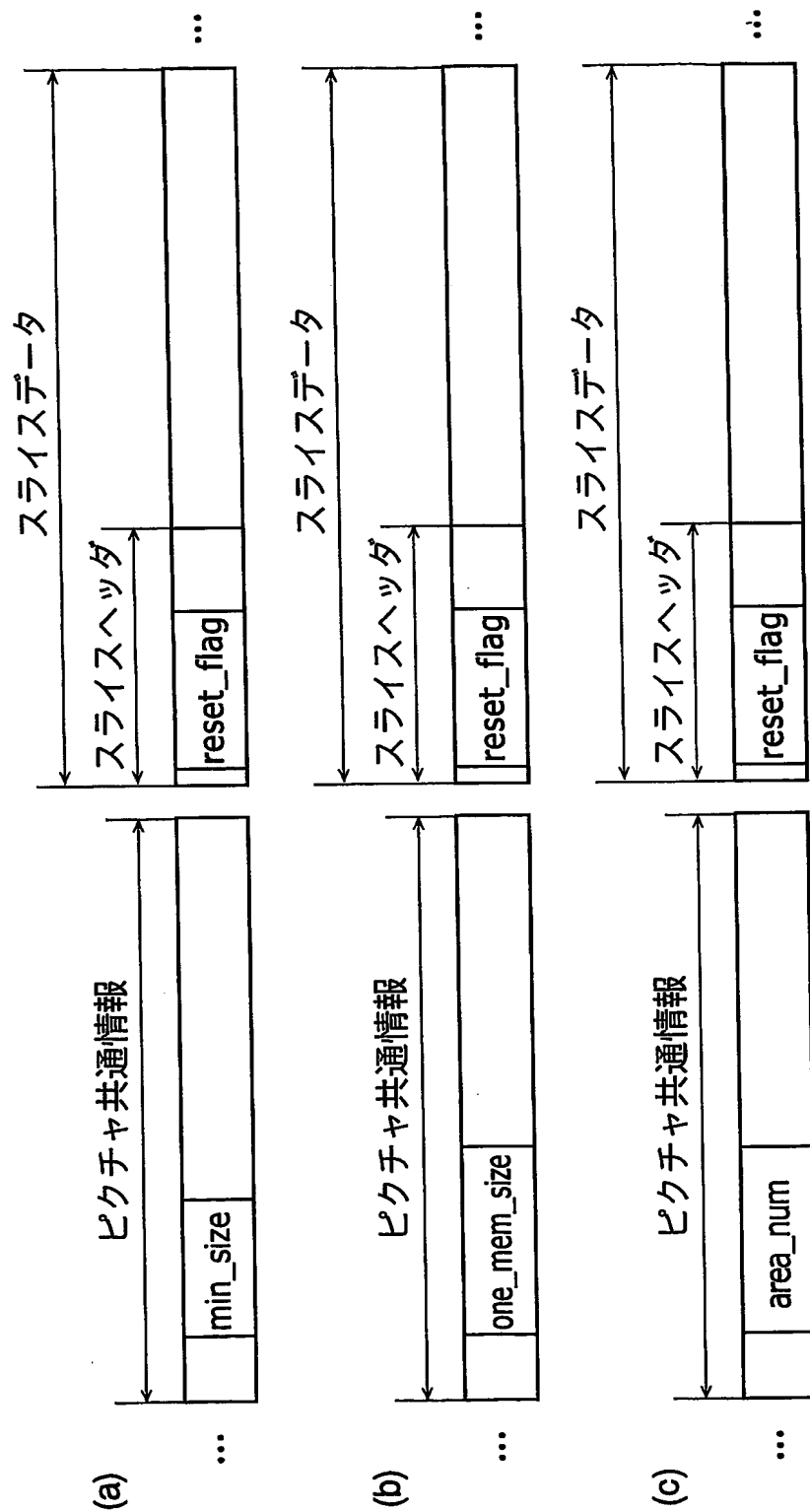


図 16

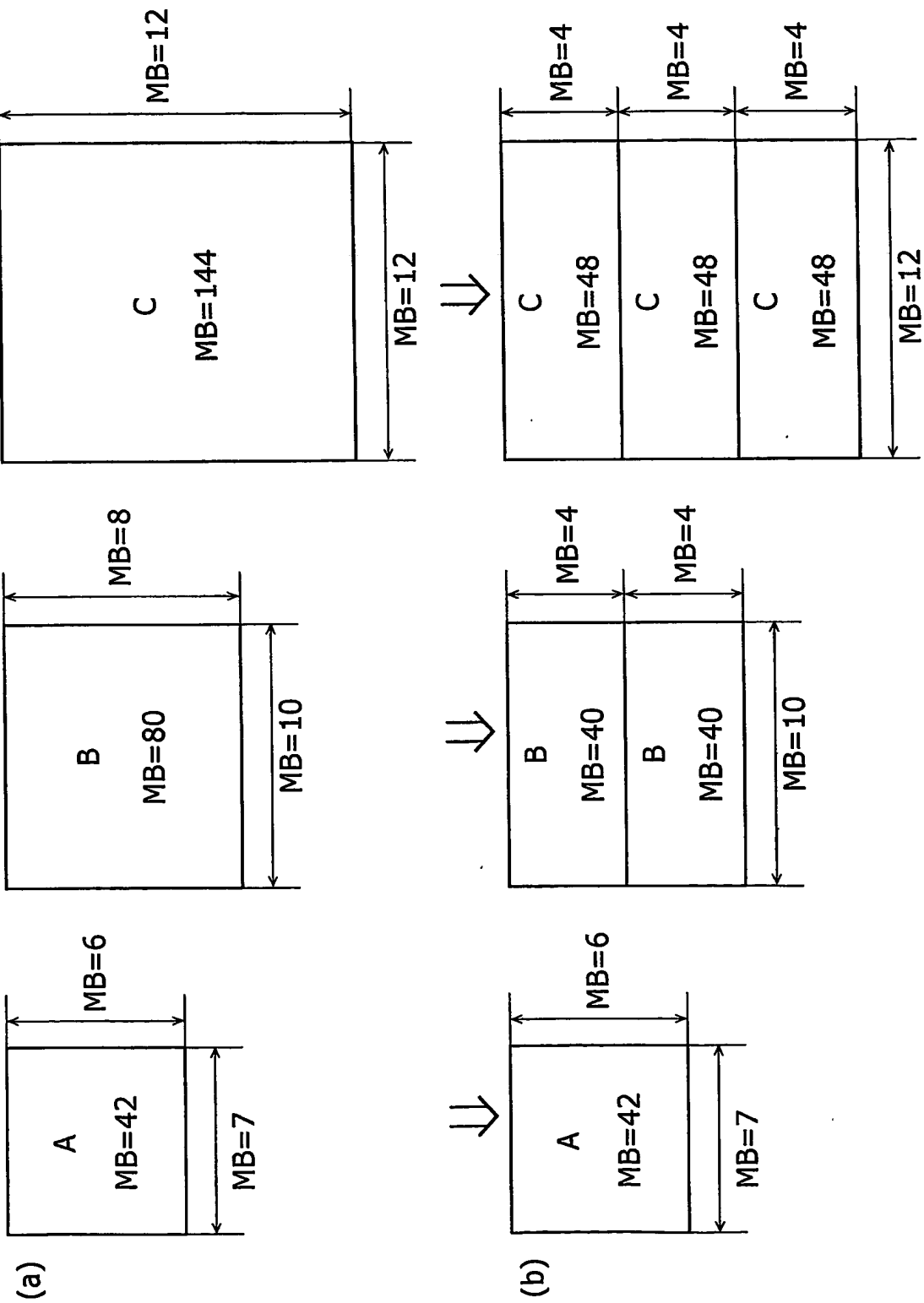


図17

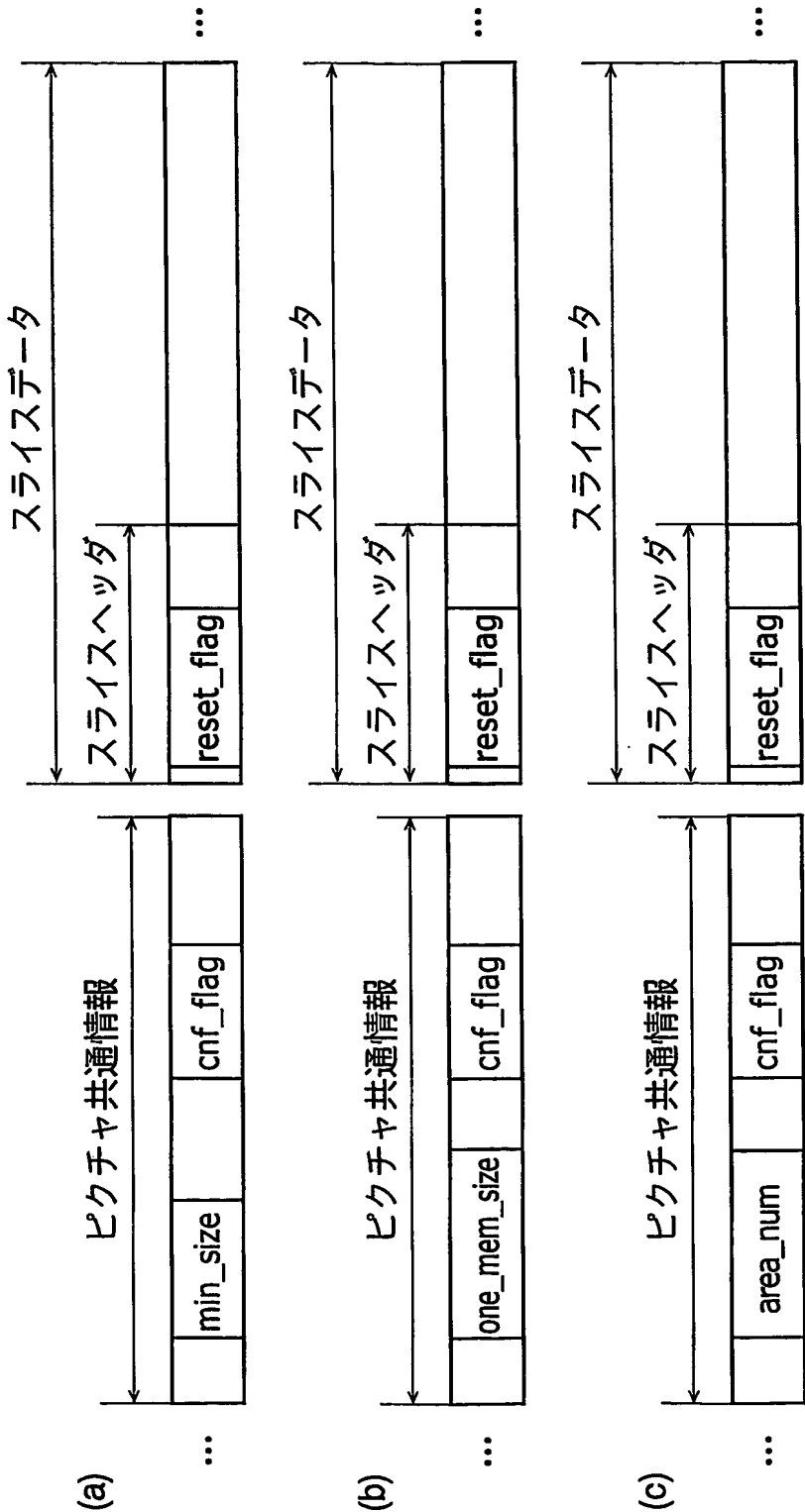


図18

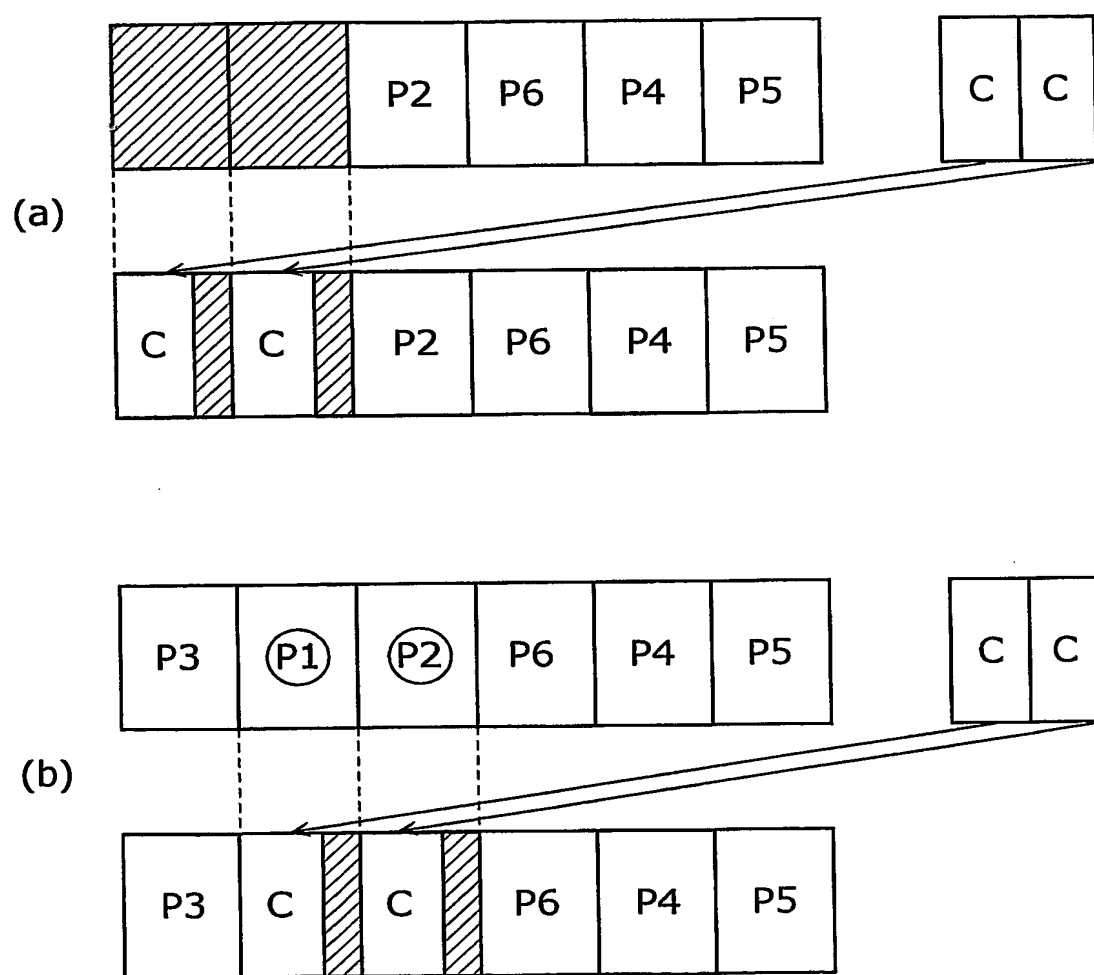


図19

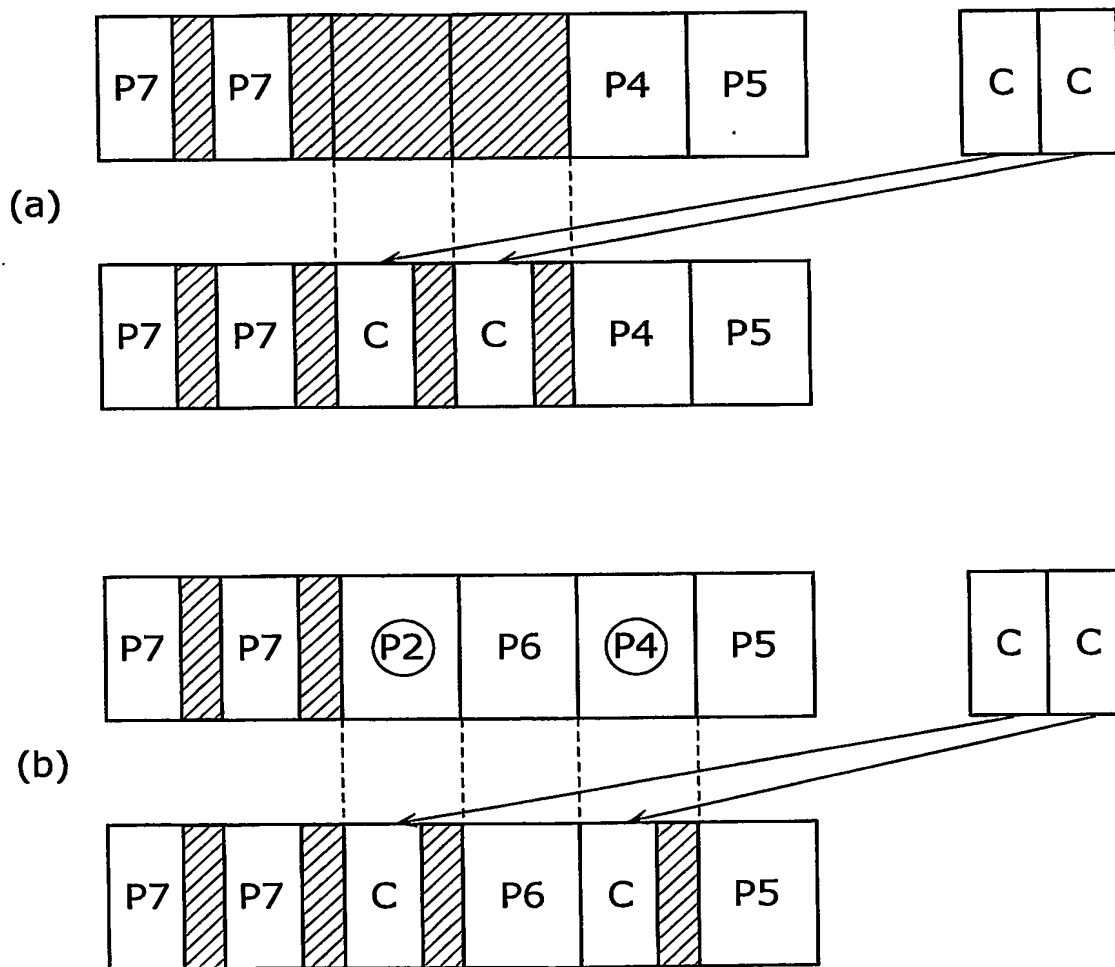


図20

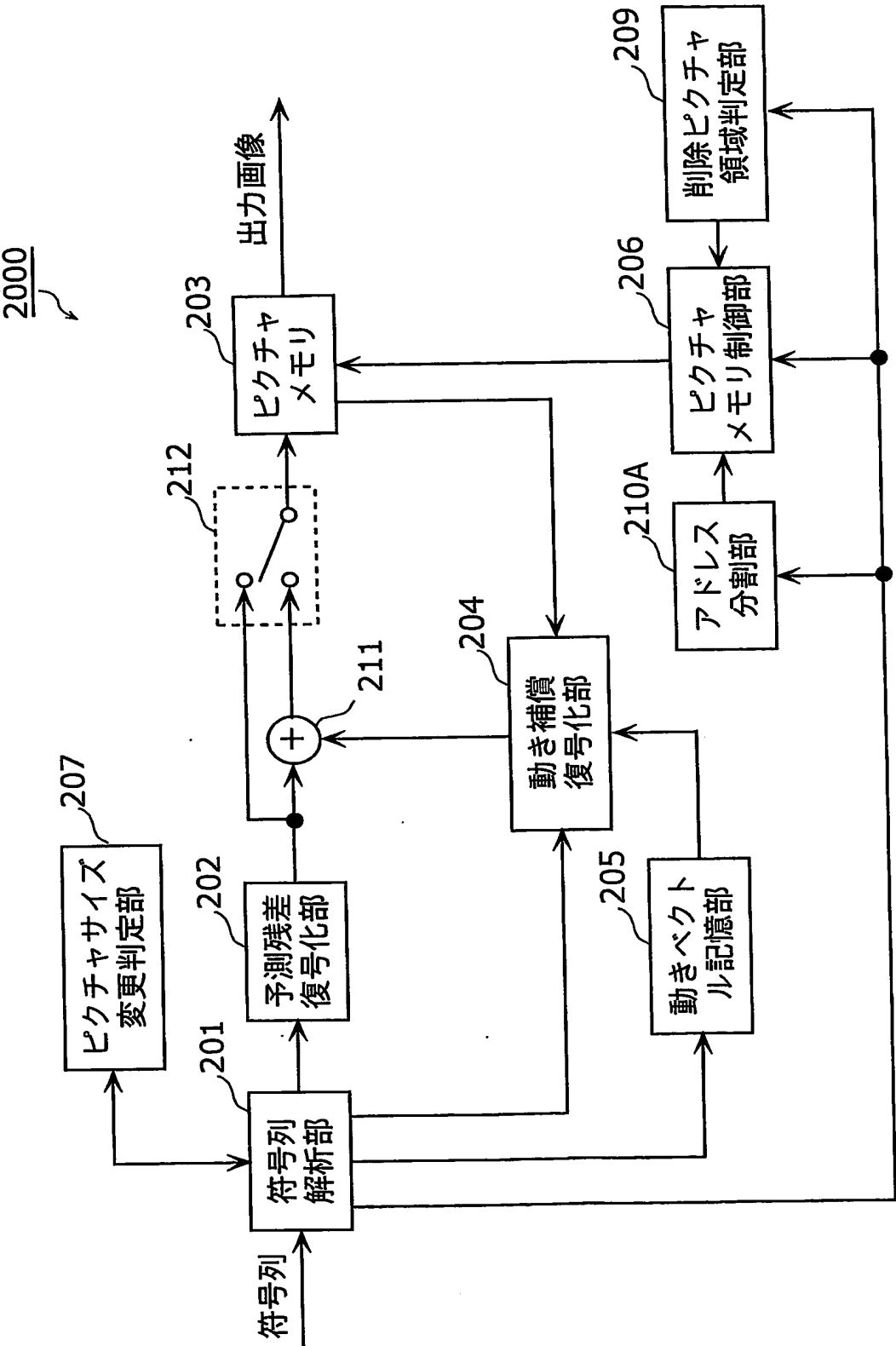


図21

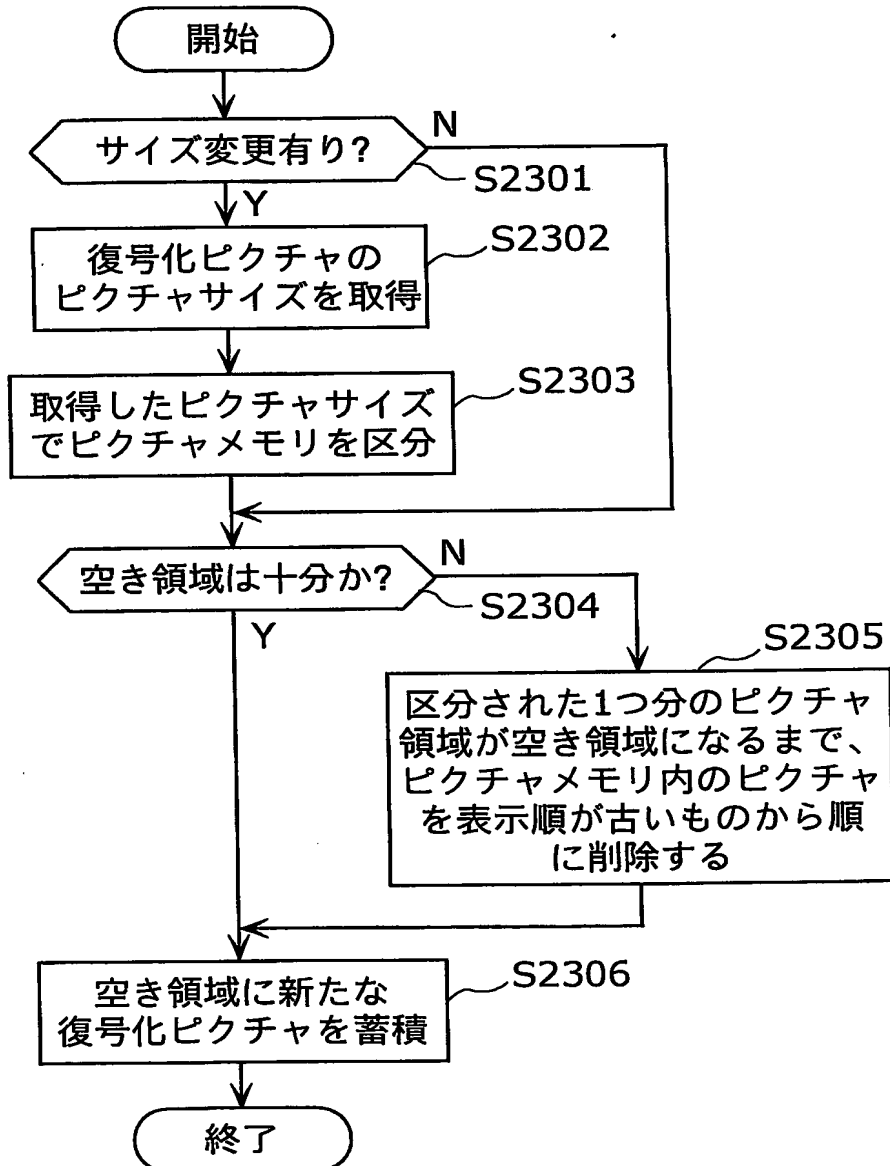


図22

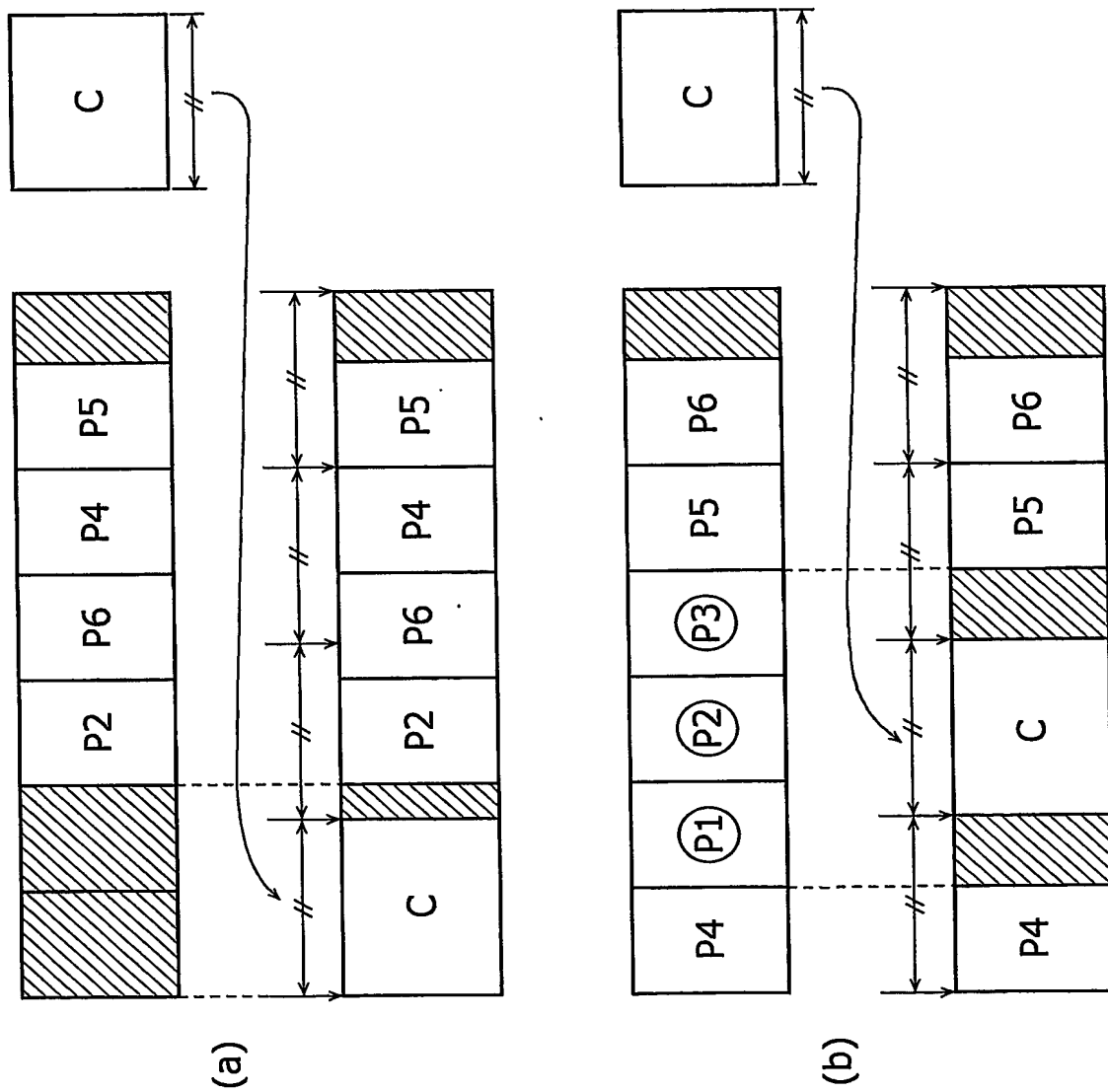


図23

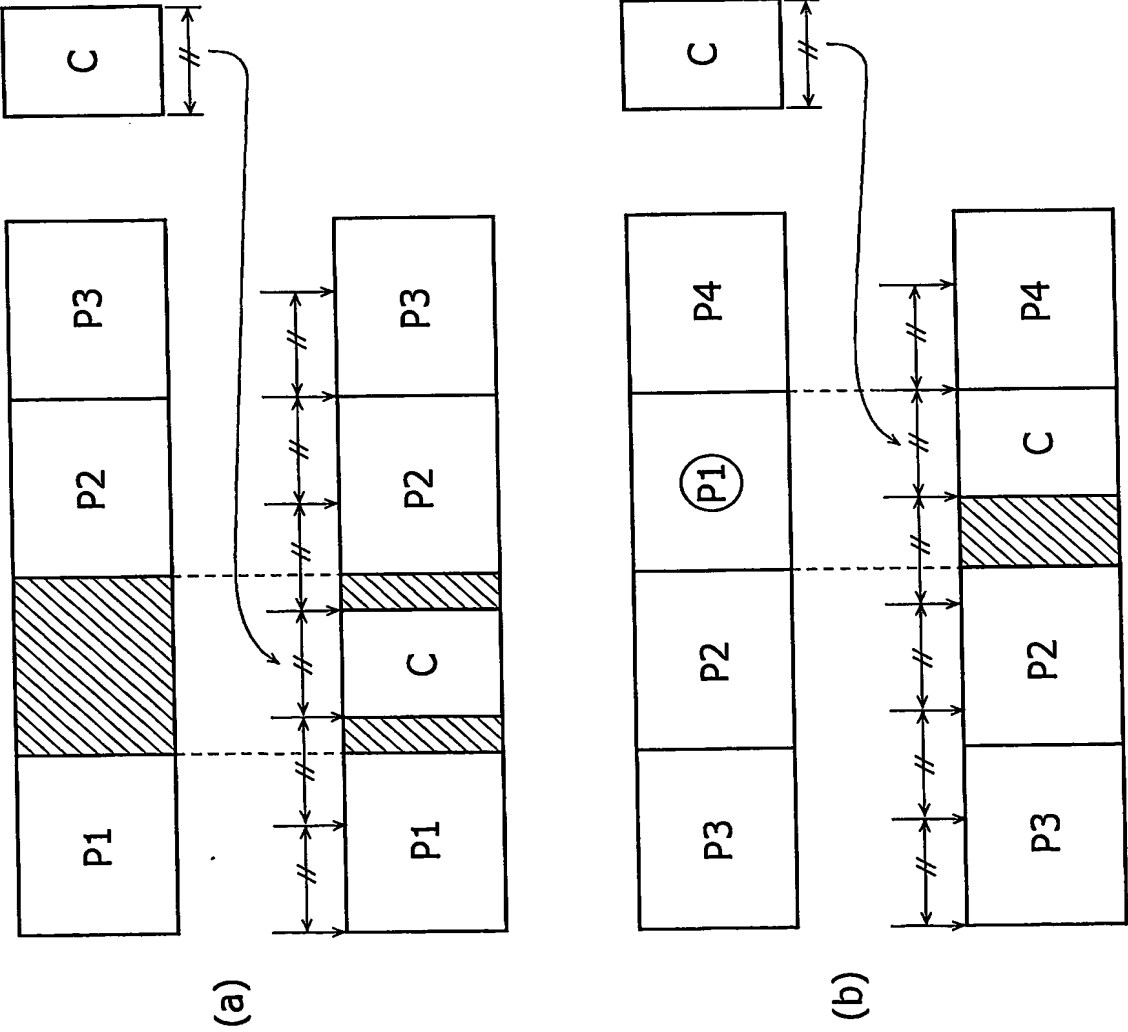


図24

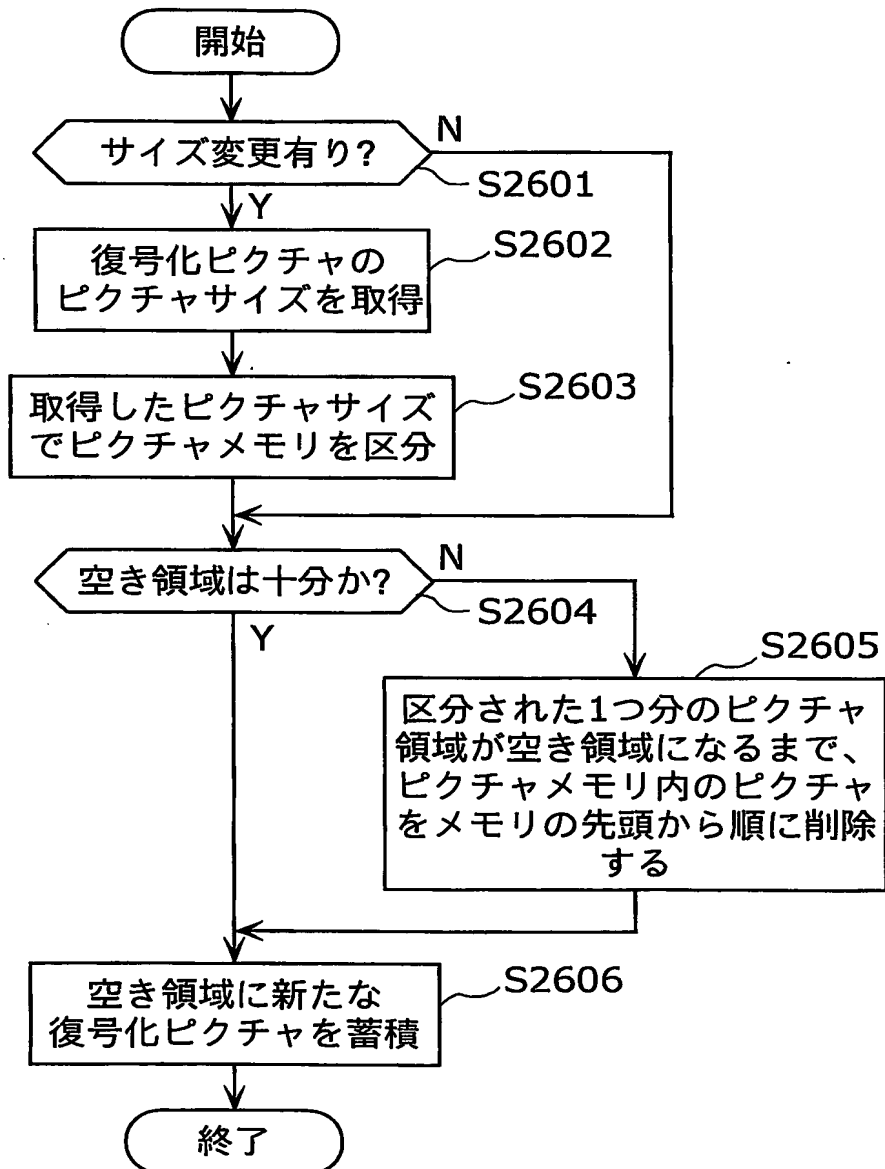


図25

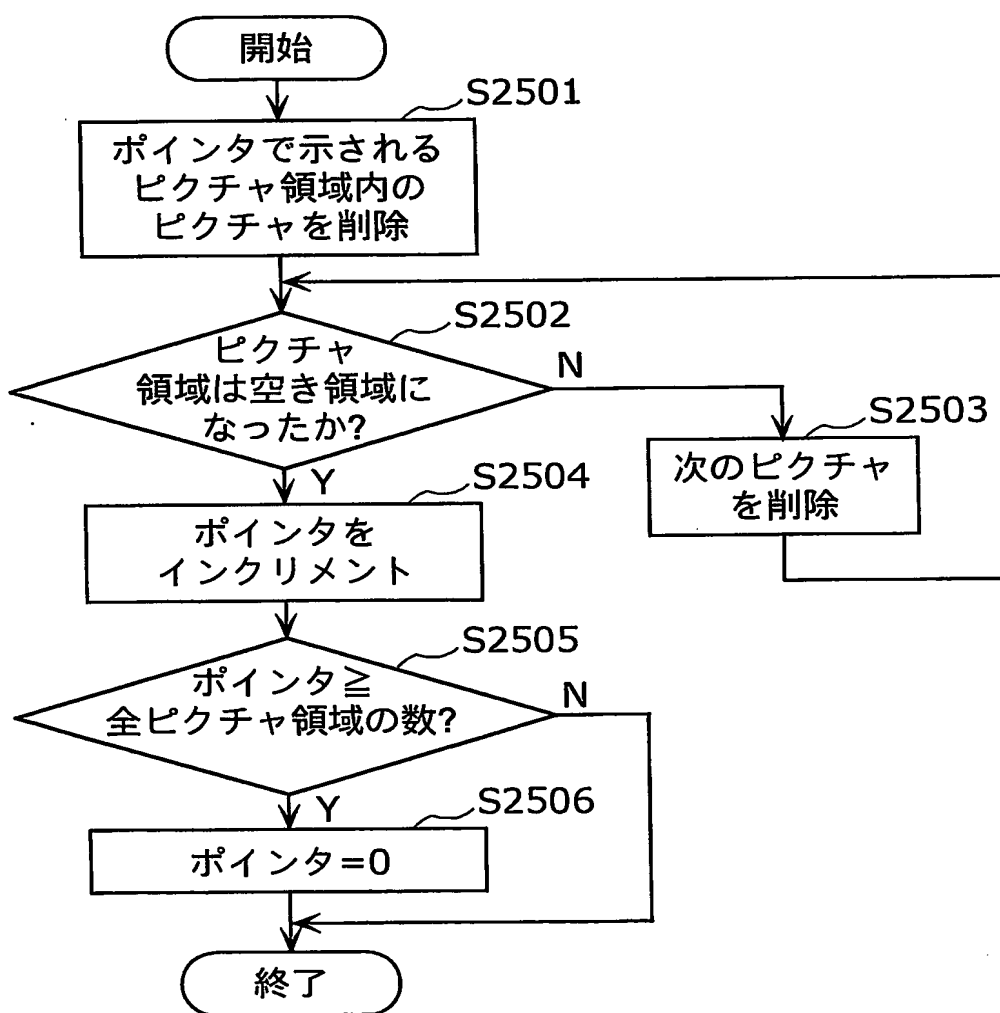


図26

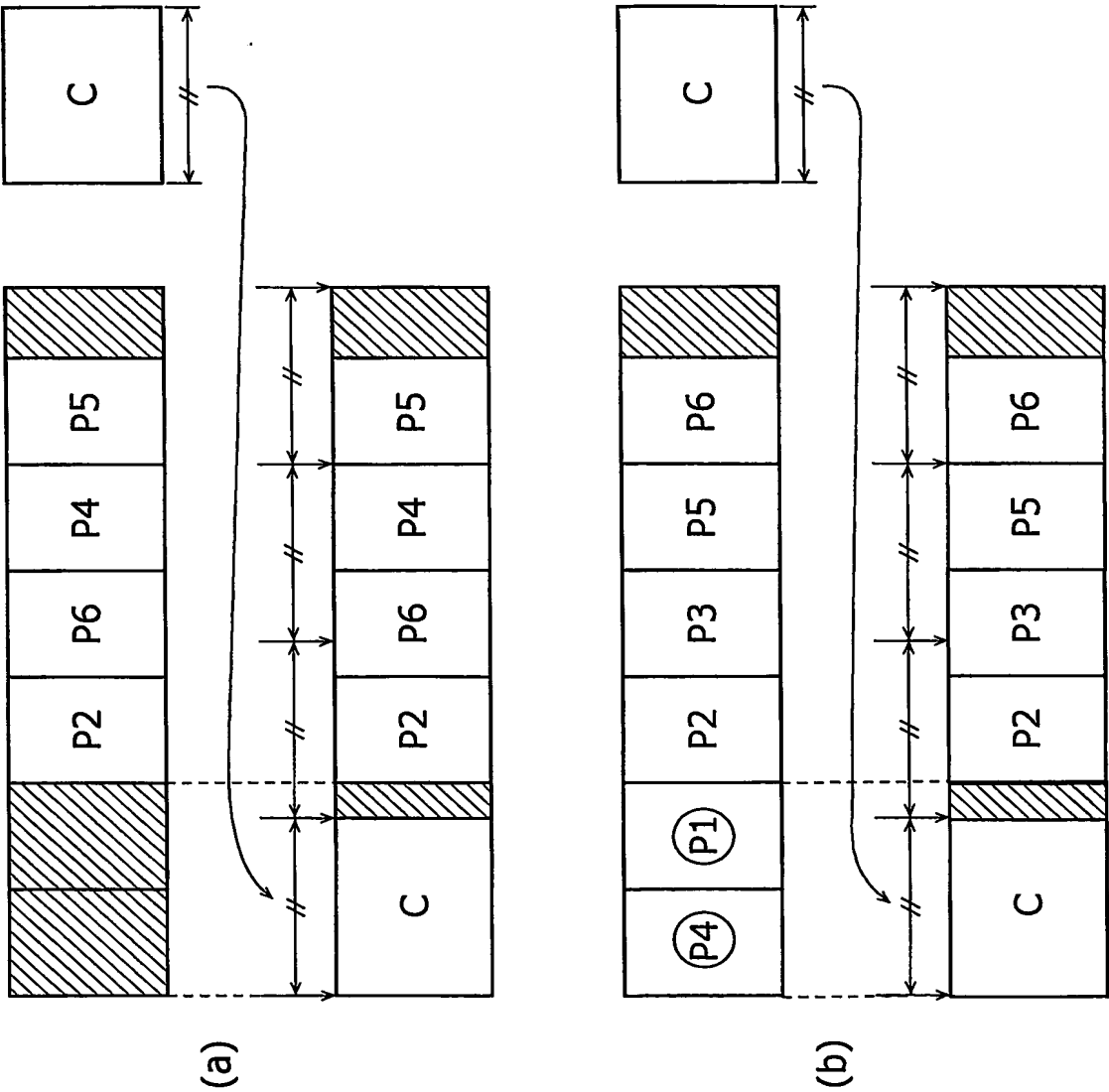


図27

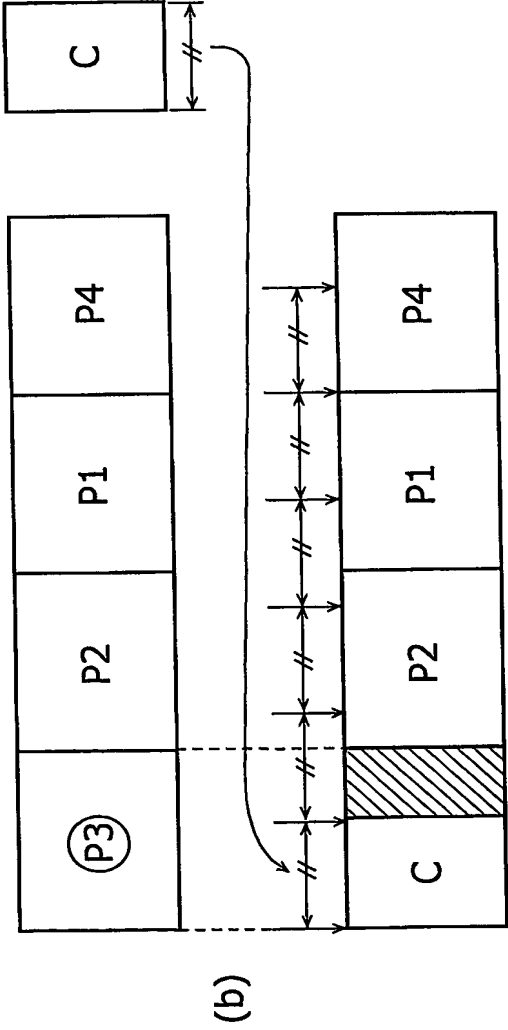
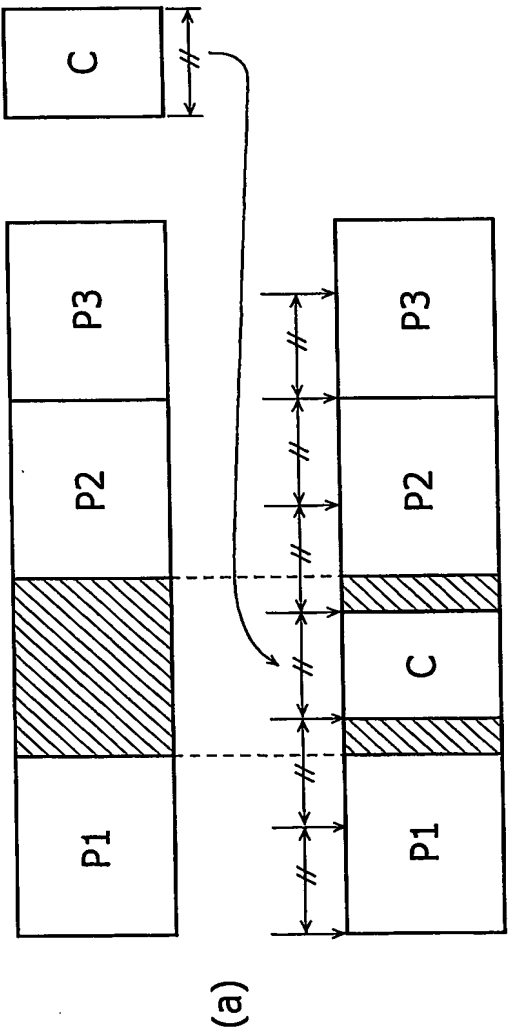


図28

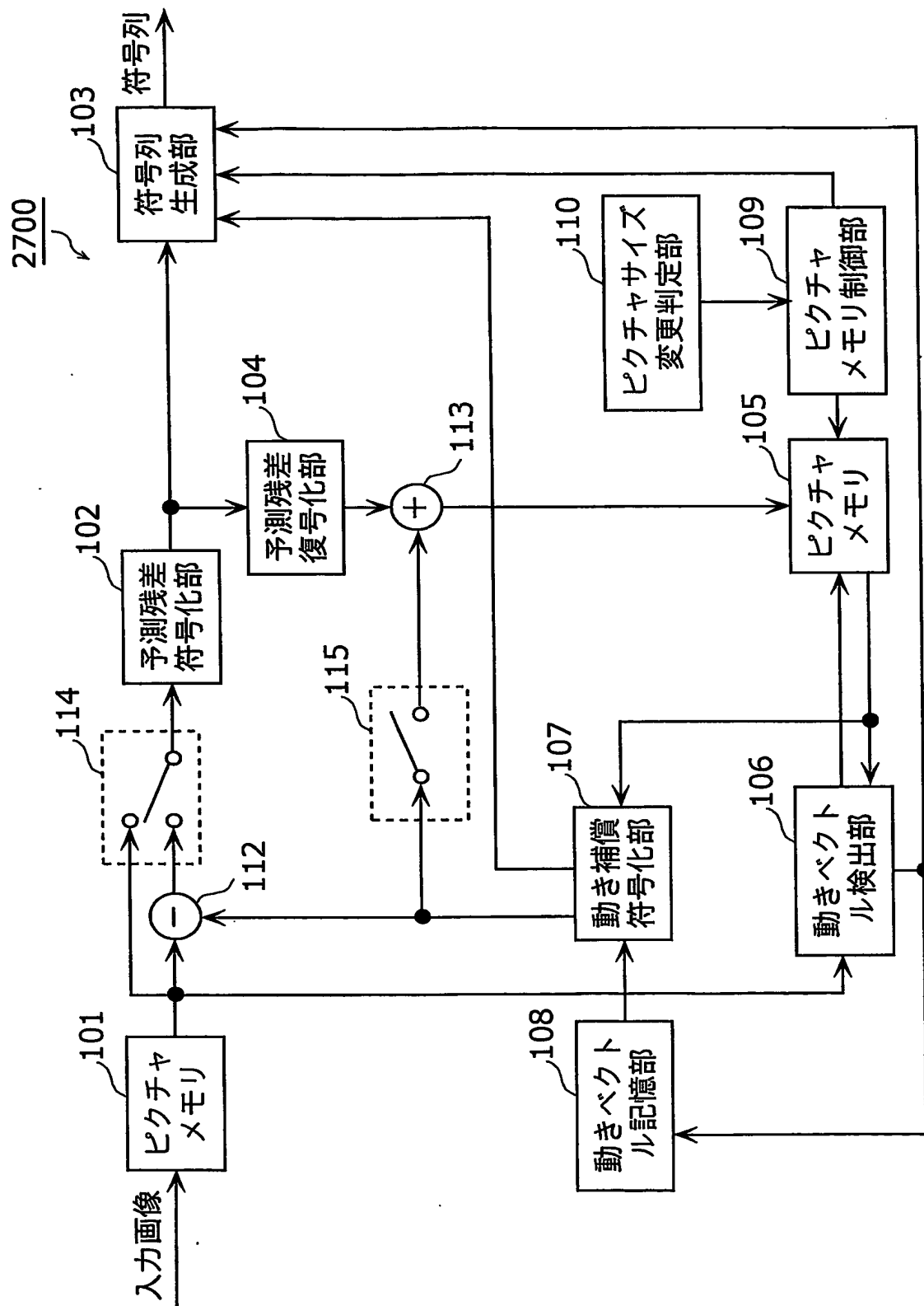


図29

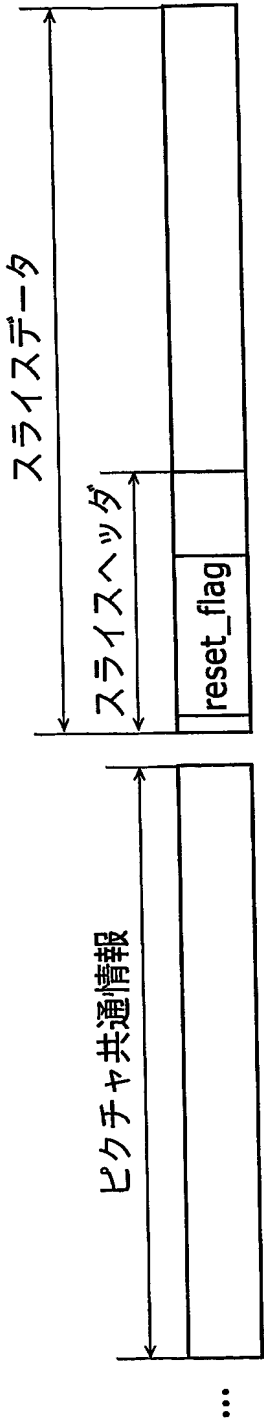


図30

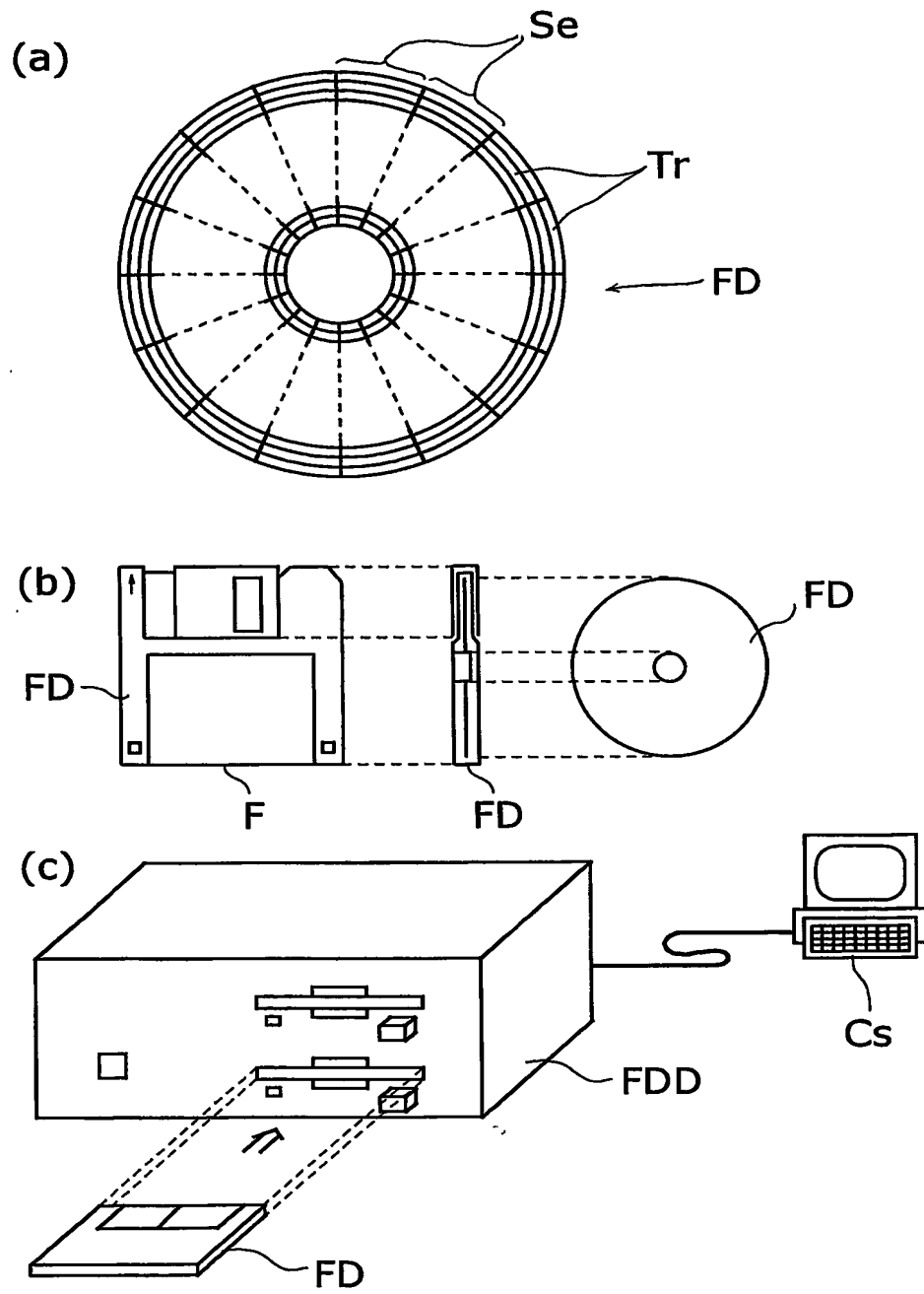


図31

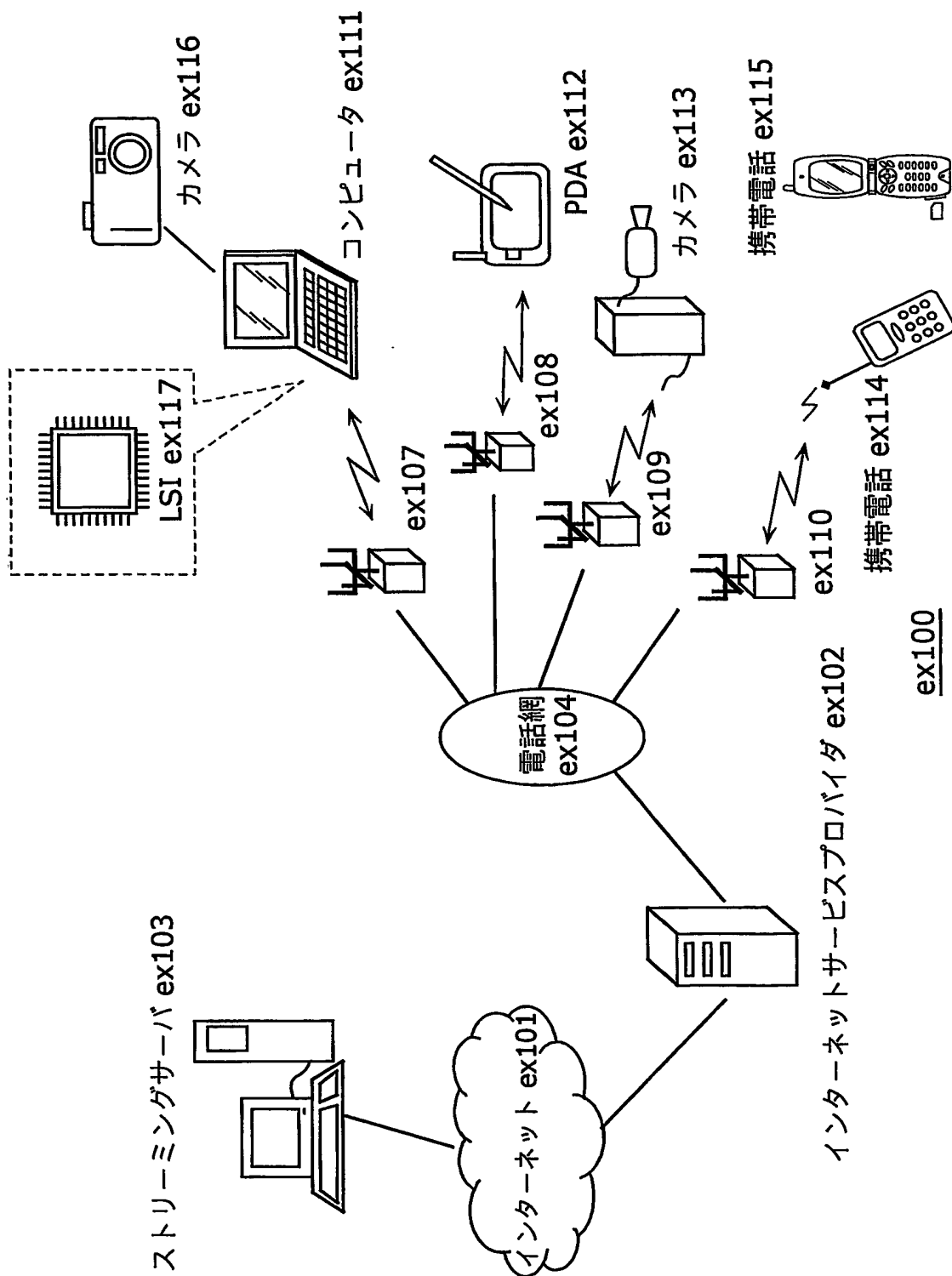


図32

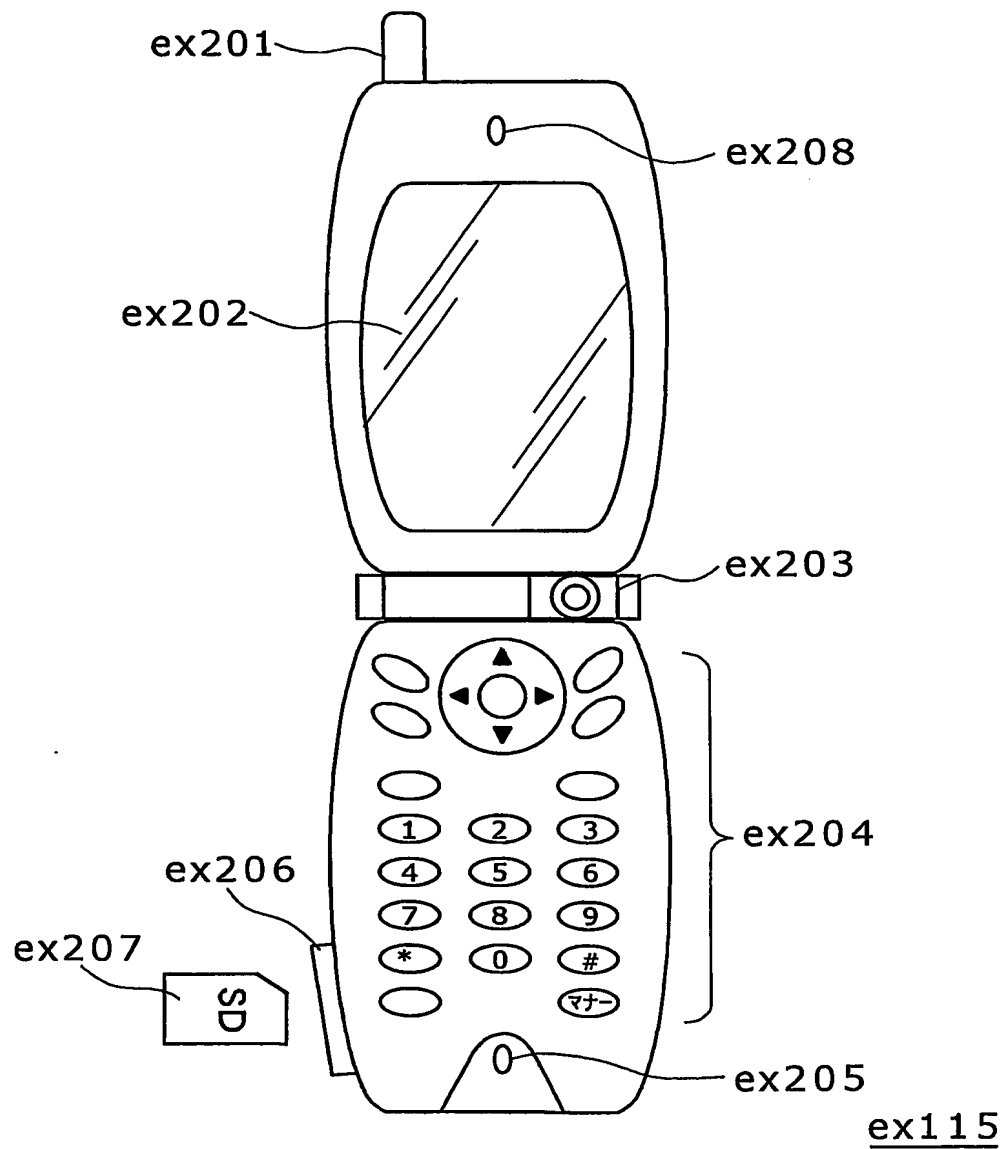


図33

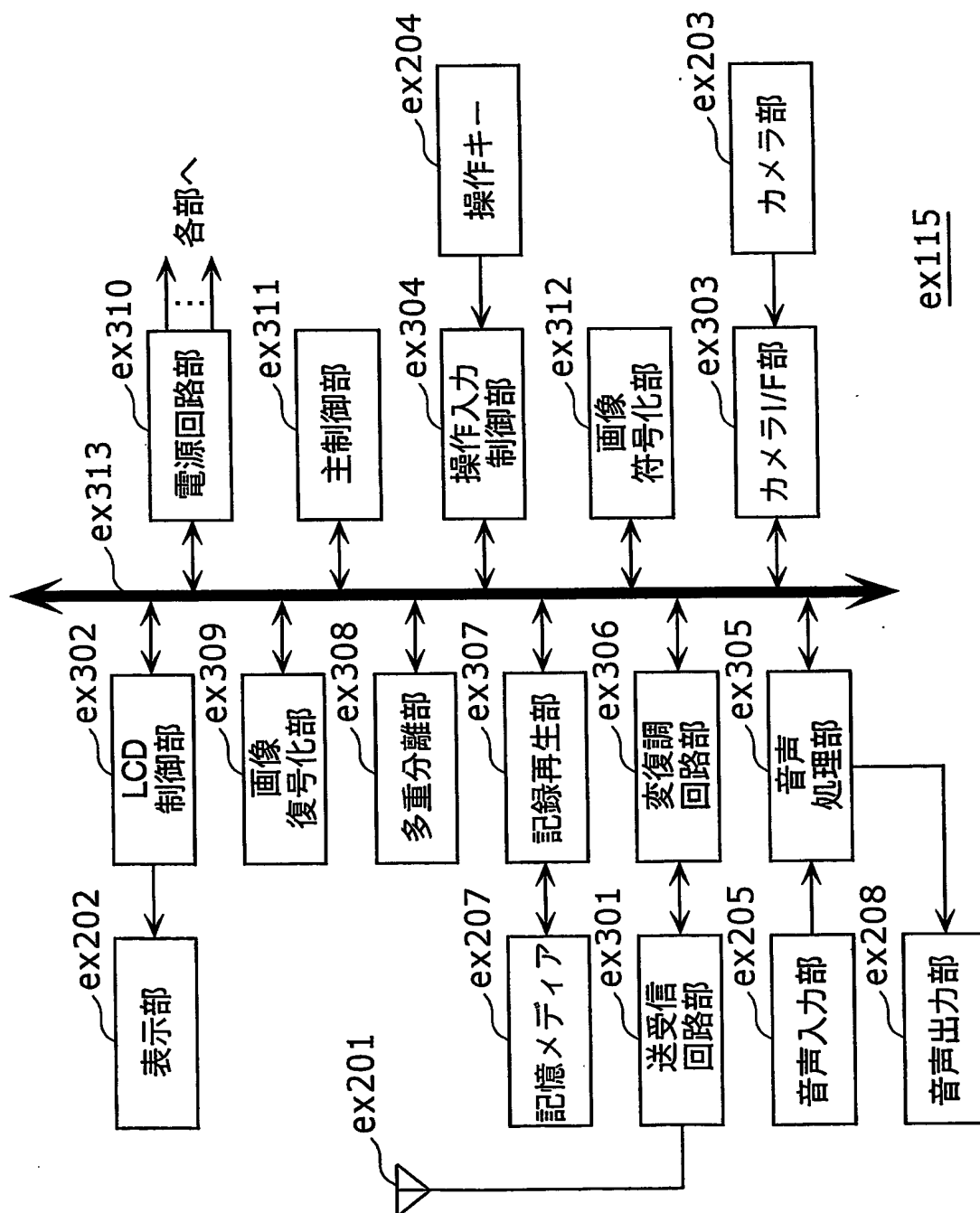
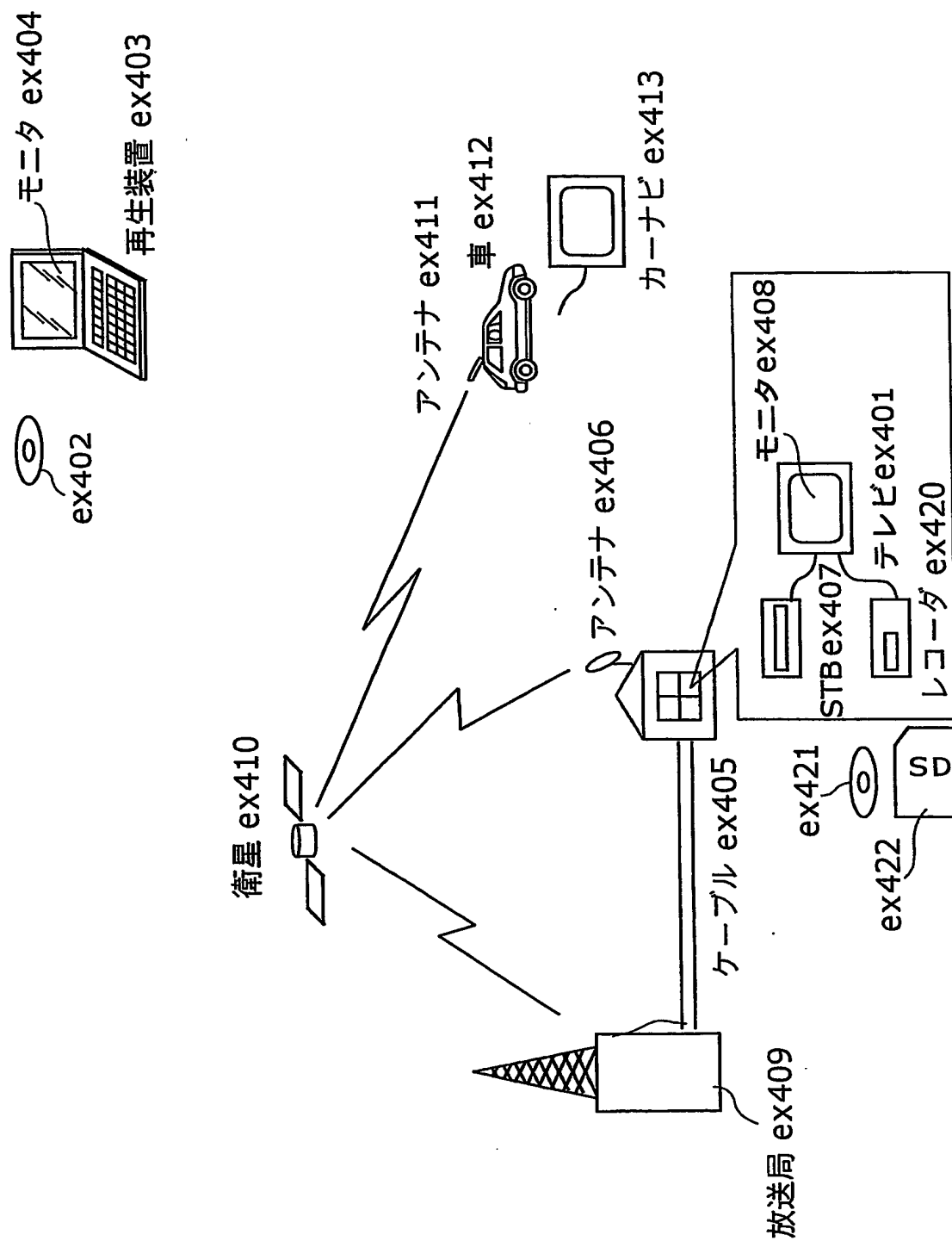


図34



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/001541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004

Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-279763 A (Discovision Associates), 22 October, 1996 (22.10.96), Par. No. [0936] & EP 674443 A2	1-33
A	JP 11-298857 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 October, 1999 (29.10.99), Par. Nos. [0023] to [0027], [0060] to [0062] & US 6462744 B1	1-33
A	JP 2000-101969 A (Sony Corp.), 07 April, 2000 (07.04.00), Par. No. [0018] (Family: none)	1-33

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 March, 2004 (26.03.04)Date of mailing of the international search report
13 April, 2004 (13.04.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/001541

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-16593 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 January, 2001 (19.01.01), Claim 1 & US 6490058 B1	1-33
A	JP 8-65686 A (Hitachi, Ltd.), 08 March, 1996 (08.03.96), Par. Nos. [0030] to [0034] & US 5880786 A1	1-33

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年、日本国公開実用新案公報 1971-2004年、
日本国登録実用新案公報 1994-2004年、日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-279763 A (ディスコビジョン アソシエイツ) 1996. 10. 22 【0936】 & EP 674443 A2	1-33
A	JP 11-298857 A (松下電器産業株式会社) 1999. 10. 29 【0023】 - 【0027】、【0060】 - 【0062】 & US 6462744 B1	1-33
A	JP 2000-101969 A (ソニー株式会社) 2000. 04. 07 【0018】 (ファミリーなし)	1-33

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 03. 2004

国際調査報告の発送日

13. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松永隆志

5 P

4228

電話番号 03-3581-1101 内線 6973

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-16593 A (三菱電機株式会社) 2001.01.19 請求項 1 & US 6490058 B1	1-33
A	JP 8-65686 A (株式会社日立製作所) 1996.03.08 【0030】 - 【0034】 & US 5880786 A1	1-33